This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 027 396 881

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY ORGANIZED 1891

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

GEOLOGY
gen
esellschaft
STANFORD

UCT
GEOLOGY

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1858.

Nr. 408 — 423.

Mit 2 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber und Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei (C. A. Blom.)

1858.

Mittheilungen

der

forschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1858.

Nr. 408 — 423.

Mit 2 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber und Comp.)

der Haller'schen Buchdruckerei (B Fr. Hallbr.)

1858.

506
.123

Inhalt.

		Seite
Brändli.	Erzeugung der Cardioide aus zwei ungleichen Kreisen	68
Brunner.	Chemische Mittheilungen	73
	1. Lösung von Zink und Nickel	73
	2. Einwirkung von Ammoniakflüssigkeit auf Schwefel	76
	3. Bereitung des molybdänsauren Ammoniaks . .	78
	4. Bestimmung der Niederschläge bei Analysen .	79
	5. Bereitung von kohlensaurem Baryt . . .	82
	6. Bereitung von Platinschwarz	83
	7. Bestimmung des Kohlengehalts der Kalksteine .	85
	8. Reinigen von Gläsern und Schalen . . .	87
	9. Reinigen der Malerpinsel von eingetrockneten Oelfarben	87
—	Noch ein Wort über Milchprüfung	17
Fischer.	Verzeichniss der in Berns Umgebungen vorkommenden kryptogamischen Pflanzen	25
Kinkelin.	Ueber Convergenz unendlicher Reihen . . .	57
—	Ueber einige unendliche Reihen	89
Koch.	Meteorologische Beobachtungen im Sommer, Herbst und Winter 1857	105
—	Einige Notizen über den Donati'schen Kometen . .	117
Müller.	Ueber die aräometrische Milchprüfung . . .	1
Perty.	Ueber Chromatium Okeni	121
Verzeichniss	der für die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft eingegangenen Geschenke 14, 23, 53, 88,	123
—	der Mitglieder der Gesellschaft	124

Nr. 408—409.

Ueber die aräometrische Milchprüfung von Chr. Müller.

(Vorgetragen den 27. Februar 1858.)

Die gegen die aräometrische Milchprobe gemachten Einwürfe dürften sich in Folgendem resümiren lassen: 1) Da dieselbe sich im Prinzip auf das specifische Gewicht der Milch stützt und dieses eine wechselnde Grösse ist, so kann nicht mit Sicherheit auf die Angaben eines Aräometers geschlossen werden. 2) Da die festen Bestandtheile der Milch theils leichter, theils schwerer sind als Wasser, so kann durch Verminderung des einen und Vermehrung des andern Bestandtheils in betrügerischer Absicht ein specifisches Gewicht hergestellt werden, das dem der normalen Milch gleich ist, in welchem Falle das Aräometer den Betrug nicht anzeigt, z. B. Versetzen der Milch mit Milchzuckerlösung, oder Abrahmen und Verdünnen mit Wasser. 3) Eine wohlbegründete Einwendung ist die Unzuverlässigkeit der Instrumente selbst, und zwar nach zwei Richtungen hin, entweder Ungenauigkeit in der Ausführung derselben, oder unglückliche Wahl des Ausgangspunktes zur Fixirung der Fälschung*).

Betrachten wir nun die einzelnen Fälle näher und fragen zunächst: wie weit zeigt ein Aräometer im Allgemeinen Differenzen im specifischen Gewicht einer Flüssigkeit an? so darf hier wohl als Antwort stehen: diese Frage ist erledigt und von dieser Seite steht der Sank-

*) Jedes Milcharäometer muss, bevor es anklagen kann, den Schwankungen im Wassergehalt der normalen Milch, welcher nach Bouchardat's Annahme die Differenz zwischen 1030 — 1034 specifisches Gewicht ausmacht, Rechnung tragen. In diese Grenzen fallen Unsicherheiten unschädlich, die in der Natur der Sache liegen.

tionirung des Instrumentes nichts mehr im Wege *). Wie nun ein Aräometer für Specialzwecke mit empyrischer oder rationeller Scala und mit Berücksichtigung seiner Grössenverhältnisse u. s. w. besonderer Einrichtung bedarf, so auch, wie später gezeigt werden soll, besonders das Aräometer zur Milchprüfung. Diesen Satz zugegeben, tritt die Frage hervor: Welche Zahl soll denn die maassgebende sein? Von der Beantwortung dieser Frage hängt natürlich das Schicksal der aräometrischen Probe ab. Kann das Aräometer wie ganz natürlich nur bei Erwägung dieses einen physikalischen Charakters der Milch dienen, so fällt es unerbittlich dahin, wenn hier die Antwort zu seinen Ungunsten ausfallen sollte. Sehen wir uns nach den Augaben über das specifische Gewicht der Milch um, so finden wir bei Simon (med. Chemie) 1030—1035, Quevenne 28,8—36,4, Schlossberger (organ. Chemie) 1030, nach Schärer 1026 — 1032, Berzelius (eine Analyse) 1033, Vernois und Becquerel 1026 — 1035 in 14 Fällen, Mittelzahl 1033, in 30 Fällen dieselben 1016 — 1041. Zahlreiche weitere Bestimmungen bewegen sich im Rahmen dieser Angaben. Auf den ersten Blick scheint es nun allerdings unmöglich, bei solchen Schwankungen auch nur einen Augenblick an Benutzung dieser Grössen zu dem in Frage liegenden Zweck zu denken. Bei näherer Prüfung dieses Materials jedoch, bei Berücksichtigung der Aussprüche derjenigen Chemiker, die als Experten nicht nur hie und da eine oder mehrere Milchanalysen zu diesem oder jenem Zwecke ausführen, sondern Jahr aus Jahr ein die

*) Die im Serum schwimmenden Butterkügelchen haben keinen störenden Einfluss auf das Aräometer, innerhalb der für die Methode beanspruchten Grenzen der Genauigkeit, wie wiederholte Wägungen frischer und abgerahmter Milch zeigten.

den Händen haben, zeigt es sich, dass das Gewicht der Kuhmilch sich in engern Grenzen bewegt, und ganz besonders die angeführten Minimalzahlen einiger Autoritäten zu tief gehalten sind *). Quevenne schrieb 1854: „Ich habe aus einer Periode von 11 Jahren, von 1843 bis 1854, 103 Fälle genau verzeichnet vor mir, in welchen ich die Milch selbst melken sah, deren Minimum 1028,8 das Maximum 1036,4 beträgt. Ausser dem einen Fall von 1028,8, stehen 6 zwischen 1029 — 30, 5 über 1035 und 91 zwischen 1030 — 35.“ Hiemit erreichen die Versuche von Quevenne die Zahl von 210, und Bouchardat **) fügt nach dem Tode des erstern hinzu, dass er vollkommen gleiche Resultate nach mehrjähriger Thätigkeit auf diesem Gebiet erhalten habe, und stehen wir nicht an zu erklären, dass die Zusammensetzung der Milch weit mehr Uebereinstimmung zeigt, als man bisher glaubte ***). Quevenne sprach, gestützt auf seine Erfahrungen, im Jahr 1842 den Satz aus: Kann auch die Milch verschiedener einzelner Kühe ein geringeres specifisches Gewicht als 1029 haben, so wird die Milch von mehreren Kühen gemengt nie unter dieses Gewicht fallen, die Milch als Handelswaare muss daher mindestens 1029 wiegen und die polizeilich festzustellenden Grenzen für reine Milch liegen zwischen

*) Diess gilt namentlich von den Zahlen der Herren Vernois und Becquerel. Beweise liegen in den Analysen selbst, auf S. 157 V. u. B. Le lait chez la femme, etc. Paris 1854.

**) Instruction pour l'essai et l'analyse du lait. Paris 1856, chez Germer Baillière.

***) Anleitung zur Prüfung der Kuhmilch, Bern 1857, bei Haller, S. 3, ferner S. 25 — 31. Versuche mit der Milch einzelner Kühe sowohl als mit der Milch als Handelswaare, die in Bern angestellt wurden, bestätigen diesen Satz, soweit es sich nur immer erwarten liess.

1029 und 1033. Nach Quevenne's Tod im Jahr 1856 ging dessen hinterlassenes Material auf Bouchardat über, der die Veröffentlichung desselben in einem grössern Werke verspricht, vorläufig aber in einem Projekt zur Instruktion des öffentlichen Verfahrens zur Milchprüfung die Nothwendigkeit, gestützt auf das unzweideutige Ergebniss der täglichen Erfahrung, ausspricht, die Grenzen des Lactodensimeters von Quevenne um 1 Grad der Scala hinaufzurücken. Er räth zu confisciren unter 1030 und setzt die obere Grenze bei 1034 *). Nach meinem Dafürhalten kann kaum ein Zweifel darüber walten, dass die angeführten Arbeiten als vollberechtigt neben die Behauptung gestellt werden dürfen, dass die Milch des Handels mit einem specifischen Gewicht unter 1029 möglicherweise noch normal sein könne. Fragen wir nun: „Was bedeutet die Angabe des Lactodensimeters, dass eine Milch z. B. 1028 (oder weniger) specifisches Gewicht zeigt?“ Der Gegner wird erwiedern: Es ist diess eine vage Andeutung, es hat nach dem und dem Autor schon Milch gegeben, die eben so schwer oder leichter war als die vorliegende; die chemische Analyse muss zeigen, ob alle Substanzen im richtigen Verhältnisse zu einander zugegen sind, und die absolute Gesammtmenge wird dann entscheiden, ob Wasserzusatz angenommen werden darf oder nicht. Oder nach Andern, es muss die Menge des Milchzuckers, oder die der Butter, analytisch bestimmt werden; dann wird sich finden, wie diese Mengen sich zu den aufgestellten Mittelzahlen verhalten. Angenommen, es sei eine Mittelzahl für alle oder einzelne Bestandtheile der Milch aufgestellt, so wird es sich zeigen, dass die in unserm Falle bei einem specifischen

*) Instruction pour l'essai et l'analyse du lait.

Gewicht von 1028 erhaltenen Zahlen um ungefähr $^1/_{10}$ geringer sind als die Normalzahlen, denn das specifische Gewicht kann doch nichts Anderes sein als ein Ausdruck für die Verhältnisse des Festen zum Flüssigen. Zusatz von Festem, und sei es purer Rahm, kann wohl nicht statt gefunden haben, und wenn nicht andere Gründe diess ausschlössen, so könnten Versuche von Bouchardat hier entscheidend werden, der gezeigt hat, dass eine Milch mittlerer Consistenz mit der Hälfte des in ihr enthaltenen Rahmes gemischt auf 1029,5 gesunken war. Der analysirende Experte soll nun aussprechen, ob seine Zahlen mit den gegenseitig wechselnden Verhältnissen, die um $^1/_{10}$ bei einem Bestandtheil geringer, bei einem andern vielleicht gleich, bei einem dritten etwas höher, oder auch bei einem noch tiefer stehen, ihm die Ueberzeugung beibringen, dass hier Fälschung mit mindestens $^1/_{10}$ Wasser statt gefunden habe. Er wird bejahen müssen, wenn er anders nicht dem Betrug Thür und Thor öffnen will, und der Experte mit dem Aräometer wird sich sagen, Neues habe er nicht erfahren, da es keine andere Substanz giebt als das Wasser, welche das specifische Gewicht hätte herabdrücken können. Steht man in der Praxis, so kommen noch weitere Hülfsmittel, die aber hier keine Erwähnung finden sollen und dürfen, zur Befestigung des Urtheils hinzu. Stellen wir die Zahlen tiefer, dann hat weder der chemische Experte, noch der mit dem Aräometer, die geringste Schwierigkeit, dann dürfte von keiner Seite Einwendung gegen den Thatbestand der Fälschung geschehen.

Es soll nun keineswegs mit diesem Raisonnement die chemische Analyse bei Entscheidung der Frage, ob Vermischung mit Wasser statt gefunden habe oder nicht, unbedingt ausgeschlossen sein. Im Gegentheil vereinigen

sich alle Stimmen, die für Einführung aräometrischer Proben sich aussprechen, dahin, man solle nur in Fällen, die nicht bestritten werden, oder wo sonst kein Zweifel bleibt, sie unterlassen. Ueber die Art, wie dann die Analyse ausgeführt werden soll, sind die Ansichten wiederum abweichend. Keiner verlangt vollständige Analyse. Bouchardat *) verspricht, in Bälde eine umfassende Anweisung zu diesem Theil der Untersuchung. Er rukurirte bisdahin mit Quevenne auf Lactoskop oder Cremometer. Chevallier's **) Lieblingsgedanke ist Totalbestimmung des festen Rückstandes. Vernois und Becquerel ***) verlangen die Quantität des Zuckers, als desjenigen Milchbestandtheils, der am wenigsten variirt und am leichtesten zu bestimmen ist. In dieser Beziehung geht nun neuerdings, wie die Herren in ihrem über die Milch der Kühe an der Pariserausstellung erstatteten Bericht (Annales d'hygiène 1857) nicht ohne Triumph anführen, auch Chevallier mit ihnen einig. Nur zieht dieser die bekannte titrirte Kupferlösung zur Bestimmung des Zuckers dem Polarimeter vor, welchen V. und B. als untrüglich preisen. Brunner †) schlägt vor, die Butter zu diesem Zweck zu wählen, und giebt dazu ein Verfahren an, das leicht und über Nacht ausgeführt werden kann. Nach verschiedenen Autoren soll aber die Butter der in den Mengenverhältnissen am meisten wechselnde Bestandtheil der Milch sein, und jedenfalls lässt sich eine Zuckerprobe auf eine wie die andere Art ungleich schneller ausführen.

---

*) Als Fortsetzung seines „Essai du lait."

**) Moyens de reconnaître si le lait est ou non étendu d'eau. Annales d'hygiène publique et de médicine légale 1855, p. 314.

***) Annales d'hygiène, etc. 1857, p. 278.

†) Diese Mittheilungen Nr. 401 1857.

Geschehe Eins oder das Andere, immerhin darf wohl der Experte für die chemische Analyse wählen, was ihm das Geeignetste zu sein scheint, und seiner Ueberzeugung nach der Sache am Besten frommt.

Auf die nun kurz erörterten Umstände und Verhältnisse schlagen Bouchardat *) und Chevallier **), unabhängig von einander und im Einzelnen der Methoden etwas abweichend, vor: Es sollen die Behörden zur polizeilichen Ueberwachung des Milchhandels ein Normalaräometer einführen und ein geeignetes Polizeipersonal im Gebrauche des Instrumentes mit Thermometer und Reduktionstafel einüben lassen. Findet der Polizeimann eine Milch, deren Probegrade unter dem Normalsatze stehen, so erklärt er die Confiskation und lässt an Ort und Stelle den Verkäufer eine Anerkennung des Aktes unterzeichnen, auf einem gedruckten Formular, welches den Verzicht auf weitern Rekurs ausdrückt. Protestirt der Verkäufer, so werden in bereit gehaltene Gläser zwei Proben eingefüllt, sofort versiegelt, das eine dem Verkäufer, das andere dem chemischen Experten zugestellt und darüber ebenfalls ein Akt unterzeichnet, der ankündigt, dass jetzt die Sache auf Kosten des Verlierenden geht. Auf diese Weise wird nach Bouchardat wohl nicht aller Betrug entdeckt, niemals aber ein Unschuldiger bestraft werden.

Nach allem Diesem erreichen wir, wird der Gegner des Verfahrens einwenden, im glücklichsten Fall nur den einen Betrug, das Vermischen mit Wasser, und diess ist ganz richtig; weiter will man auch nichts und ist so lange zufrieden, bis die Milchträger selbst Studien ma-

---

*) Instruction, etc. 1856.

**) Sur le commerce du lait, etc. Annales d'hygiène 1856, p. 359.

eben und mit Hülfe der Instrumente künstliche Mischungen darstellen, die das Aräometer nicht anzeigt. Nun wird freilich an die Wissenschaft appellirt werden mit der Frage: Wie soll man einen solchen Betrug entdecken? Welche Mittel kann die Wissenschaft der öffentlichen Gewalt an die Hand geben, um den im Finstern schleichenden Betrug an's Licht zu ziehen? Vorläufig nach meinem Dafürhalten keines als die chemische Analyse. Diese kann aber nicht mit hundert Proben vorgenommen werden, um den Schuldigen zu suchen. Man könnte sagen: Durch das Lactoskop kann plötzlich geholfen werden. Allein dieses Instrument, so einfach es erscheint, kann keinem Polizeidiener in die Hand gegeben werden, und selbst der Geübte braucht in der Voraussetzung, dass alle nöthigen Präparative, dunkle Kammer u. s. w. hergerichtet sind, eine Viertelstunde und mehr zu einem einzigen Versuche, und diess ist für die Praxis zu lang. Man wird warten müssen, bis auf anderem Wege der Verdacht rege wird und Anzeige, resp. Einlieferung verdächtiger Milch erfolgt. In allen Fällen wird aber nur dann ein Experte die chemische Anlayse für entscheidend erklären können, wenn die Behörde Normalzahlen aufgestellt haben wird. Diese Lücke in den Vorschriften über Lebensmittelpolizei muss ausgefüllt werden. Ist durch eine wissenschaftliche Commission ein Normalsatz festgestellt und durch die Behörden sanktionirt, dann ist kein Streit mehr zu befürchten über Zulässigkeit einer Methode; die Praxis, welche stets rasch geht, wird bei schlechter Methode sehr schnell entschieden haben. Das grosse Publikum, um dessen Schutz es sich handelt, wird nicht mehr sehen müssen, dass zwei Experten, von denen Niemand Unehrenhaftes erwartet, in grellen Widerspruch

gerathen, und das Gericht in die Lage versetzen, die Autoritäten abzuwiegen, die der Eine gegen den Andern in's Feld führt. Der Beklagte und der Kläger haben nicht minder Anspruch auf gerechtes Urtheil. Worauf aber soll sich dieses gründen? Das Gericht stützt sich auf die Expertise; der einzelne Experte ist genöthigt, nach gewissenhafter Arbeit sich nach Gewährsmännern umzusehen, um seinen Ausspruch zu begründen. Hat er die Butter bestimmt, so muss er in zahlreichen Analysen nachsehen, um wie viel er zu wenig hat, und dann den Ausspruch thun, auf welchen der Richter entscheidet. Prüft man aber grössere Reihen von Analysen, so findet man jeweilen beim Buttergehalt die grössten Schwankungen und daher bei mehreren Autoren die Angabe, die Menge der Butter schwanke am meisten. Auf Autoritäten gestützt lässt sich das Urtheil angreifen, und wer soll nun entscheiden? Offenbar nur eine gesetzliche Normalzahl. Gegen die Bestimmung der Butter als Haltpunkt zur Feststellung des Betrugs lässt sich übrigens auf dem Wege der Erfahrung gar Manches wahrnehmen. Jeder Milchhändler protestirt beim Angreifen der Buttermenge als Rahm, also gegen Cremometer und Lactoskop, weil er weiss, dass bei kurzer Ruhe der Flüssigkeit sich die Butter nach Oben begibt und ungleiche Mischungen bei'm Vertheilen der Massen in Gefässe im Handel und Wandel unvermeidlich sind *). Diese Umstände bleiben ohne Einfluss auf den Milchzucker. Aehnliches wiederfährt nichts desto weniger, trotz aller Autoritäten, dem Experten, der auf Milch-

*) Nach Chevallier kann jetzt noch keine Mittelzahl für den Buttergehalt aufgestellt werden, da selbst die neuesten Versuche (1856) die grossen Sprünge in den Butterquantitäten bestätigen. Annales d'hygiène 1856, p. 369.

zucker oder auf die Gesammtmenge des festen Rückstandes sich bezieht. Entweder Autoritäten, und dann alle Verschiedenheiten in den Angaben derselben; und Tummelplatz für sich widersprechende Experten, oder Normalzahl mit Gesetzeskraft, die den Stützpunkt für die Expertise abgibt. Man sollte von Seite der Behörden keinen Augenblick säumen, auf gründliche Erwägungen gestützt, einschlagende Verordnungen, Instruktionen u. s. w. zu erlassen.

Treten wir nun auf den weitern Einwurf gegen das Aräometer ein, dass dasselbe alle Beimischungen, die das gestörte specifische Gewicht der Milch wieder herstellen, nicht anzeigt, so bietet die Wissenschaft allerlei und mancherlei Mittel; die Litteratur birgt unter ihren Schätzen viel, das ein Experte mit grossem Erfolg, weil es ein unzweifelhafter Gewährsmann in seinem Buche anführt, gegen die Sache geltend machen kann. Prüfen wir aber diese Schätze näher, so geht es mit denselben, wie mit den Angaben über das specifische Gewicht der Milch; ein einziger Fall unter tausenden, oder selbst das Produkt der Phantasie, fand Platz im Handbuch eines grossen Gelehrten, wandert aus einem in das andere, und wir wollen nicht untersuchen, wie viele Experten, die nach Autoritäten suchen müssen, immer den gleichen Schuss laden, nicht ahnend, welch' geringfügiger Zufall der Wissenschaft einen solch' zweifelhaften Dienst erwiesen hat.

Dr. Pappenheim in Berlin hat mit sehr anerkennenswerthem Fleisse alle denkbaren Fälle, die zur Täuschung des Aräometers führen können, näher geprüft und unzweifelhaft nachgewiesen, dass alle Zusatzmittel, die versucht werden könnten, bis auf eine Lösung von Milchzucker, ohne weitere Untersuchung, durch Geruch, Ge-

schmack oder Farbe sich verrathen. Am Schlusse der für den gerichtlichen Experten höchst werthvollen Arbeit spricht sich der Verfasser folgendermassen aus: Ich glaube, nach dem, was mich eine ziemlich anhaltende Beschäftigung mit der Milch in polizeilicher Beziehung gelehrt hat, dass die aräometrischen Milchproben ein ausgezeichnetes Mittel sind, complizirte oder einfache Milchverdünnungen festzustellen, und ihrer Thätigkeit nur noch ein Mousselincolatorium und ein Absitzcylinder von ungefähr 100 C. C. hinzugefügt zu werden braucht, um allen Milchfärbereien und Milchverdickungsversuchen wirksam zu begegnen *). Wir sehen also, dass in Wirklichkeit die hierher gehörigen Fälle sich auf ein sehr geringes Maass reduciren. Es bleibt wesentlich partielles Abrahmen und Ersetzen des Rahms durch Wasser jedoch in so geringem Maass, dass das specifische Gewicht nicht zu tief wird. Versuche, die ich seiner Zeit darüber anstellte, zeigen mir, dass ein Zusatz von Wasser von 3 bis 5 Procent die partiell abgerahmte Milch wieder auf's richtige specifische Gewicht zurückführt. Dieser Betrug kann nicht so prompt entdeckt werden, allein der untersuchende Poljzeimann schöpft Verdacht, weil durch dieses Verfahren die Consistenz der Milch so weit verändert wird, dass bei'm Eingiessen derselben in den Glascylinder behufs der Aräometerprobe das geübte Auge erräth, was geschehen ist. In diesem Falle würde Protestation ähnlich behandelt wie oben, und durch die Analyse entschieden, wenn man nicht vorzieht, nach Quevenne zu verfahren, welcher die Probe in's Cremometer bringt, den Rahm misst und darauf die Scala des Lactodensimeters für abgerahmte Milch berück-

*) Archiv der deutschen Medicinalgesetzgebung etc. 1857, S. 46.

sichtigt. Diese Verfälschung muss übrigens mit Sorgfalt geleitet werden, sonst verräth sie allerdings auch schon das Aräometer. Ganz ähnlich verhält es sich mit Versetzen der Milch mit Milchzuckerlösung.

Zum bestimmten Ankläger aber wird das Instrument, wenn Abrahmen ohne Ersetzen durch Wasser stattfindet; und diess ist wiederum ein wunder Fleck des Milchhandels. Gehen wir von der Scala des revidirten Quevenne'schen Aräometers aus, so ist die Milch von 1034 aufwärts abgerahmt. So schlechthin gegeben, wird ein nach Autoritäten suchender Experte Gewährsmänner finden, den Ausspruch umzustossen, gibt es ja Milch, die 1041 wiegt; und in der That lehrt die Erfahrung, dass häufiger eine höher steigende als eine tiefer gehende Milch vorkommt. Ist aber die Milch von mehreren Kühen gemischt, dann schliesst sich die Grenze positiv ab, und ist einmal die Aräometerprobe eingeführt und von Publikum und Behörde in Anwendung gebracht, dann wird dieser Ausspruch Bourchardat's und Quevenne's alsbald ausser Zweifel gestellt sein. Die Milch der einzelnen Kuh steigt nämlich rasch im specifischen Gewicht mit Verminderung der Quantität, wenn das Thier dem Trockenstehen nahe kommt *), während die Milch des Gesammtviehstandes sich dabei wenig über das Mittel erhebt. Das Erscheinen der Bouchardat'schen Vorschläge veranlasste hier eine vorläufige Prüfung derselben, namentlich in Beziehung auf diesen Punkt. Durch das Polizeipersonal wurden während 8 Tagen, jedes Mal 3 Proben, Milch, die 34 oder mehr Grade zogen, mit einer, die die Mittelzahl zeigte, an den Stadtthoren erhoben und von mir genau untersucht. Das Ergebniss dieser Versuchsreihe zeigte,

*) Anleitung zur Prüfung der Kuhmilch, S. 23.

dass Milch von 1035 als ganz oder theilweise abgerahmt anzusehen ist *).

Zum Schluss sei mir erlaubt, über die üblichen Aräometer zur Milchprüfung noch kurz Einiges hinzuzufügen. Bei allen Bestrebungen von Seite der Municipalitäten, der Aufsichtsbehörden der Spitäler und andern grossen öffentlichen Anstalten, den Käsereigesellschaften ganz besonders, Mittel zu finden gegen einen Betrug, der unter der Larve der Loyalität geübt wird, sich zu waffnen, trotz aller Vorschläge gelehrter Chemiker, finden wir überall die Aräometer sich Bahn brechen. Die chemische Analyse bleibt gerichtlicher Expertise vorbehalten, kann aber nie, um mit Chevallier zu reden, den Milchhandel moralisiren. Nur durch Einführung und gerichtliche Sanktionirung von Normalaräometern und Vorschriften über ihren Gebrauch wird, was vor Allem nöthig, Uebereinstimmung in die Angaben kommen. Die Wissenschaft wird aus solchen Angaben reiches Material sammeln können, wenn in geeigneten Fällen auf solche Bestimmungen dann noch quantitative Analysen kommen. Was jetzt dunkel ist, und unsicher wird, durch die Abweichungen in den Angaben der Autoritäten, wird durchsichtig werden; und bleiben auf den Grenzen auch geringe Unsicherheiten, so wird von der fortschreitenden Wissenschaft der einmal eingedämmte Strom dann bald vollends beherrscht werden. Alle Instrumente, die in runden Zahlen zugesetzte Wassermengen andeuten, oder in Procentsätzen den Gehalt in Normalmilch angeben, selbst der Galactometer von Chevallier, welcher eine höchst brauchbare und nützliche Tafel **) über den, den

*) Näheres hierüber Anleitung etc., S. 31 ff.

**) Annales d'hygiène 1855, S. 315.

Graden des Instrumentes entsprechenden Gehalt an fixen Bestandtheilen beigegeben ist, nicht ausgenommen, von den mannigfaltigen Einrichtungen, die sonst im Handel kursiren; nicht zu reden, sollten nicht angewendet werden. Die Grade des Quevenne'schen Lactodensimeters sind einzig berechtigt, auf wissenschaftliche Begründung Anspruch zu machen, jede Angabe ist mindestens eine approximative Bestimmung des specifischen Gewichts einer Milch. Eine Angabe, die jeder Experte prüfen kann und die der Wissenschaft einen Beitrag liefert. Wie meine Erfahrung seit Jahren mich hoffen lässt, wird durch die Combination der beiden Scalen des Lactodensimeters für frische und abgerahmte Milch, und den Cremometer, die Hauptcalamität des Milchhandels, das Abrahmen der Milch, ebenfalls mit Erfolg bekämpft und bald bestimmt constatirt werden können.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem zoologisch-botanischen Verein in Wien.
Verhandlungen. Band VI. Wien 1856. 8°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft.
Zeitschrift. Band I — IX. 1. Berlin 1849 — 1857. 8°.

Von der physik. medic. Gesellschaft in Würzburg.
Verhandlungen. Band VII 3; VIII 1. Würzburg 1857. 8°.

Von der Tit Redaktion.
[illegible]hweiz. Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. 1857. Nr. 10 u. 11. 8°.

[illegible]rrn *Dr. L. Fischer.*
Pringsheim, De forma et incremento stratorum crassiorum in plantarum cellula. Halle 1848. 8°.

2. Jordan, Sur la question relative aux Aegilops triticoïdes et speltæformis. Paris 1857. 8°.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel.
Bulletins IV, 2. Neuchâtel 1857. 8°.

Vom naturhistorischen Verein in Augsburg.
Zehnter Bericht. 1857. 8°.

Von der physikal. Gesellschaft in Berlin:
Die Fortschritte der Physik im Jahr 1854. Berlin 1857. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien:
Verhandlungen und Mittheilungen, Heft 7. Wien 1857. 8°.

De la société des sciences naturelles de Malines.
Annales. 12me année. 1857. 8°.

Von der Akademie der Wissenschaften in Turin.
Memorie. Tome XVI. Torino 1857. 4.

Von Herrn Professor Wolf.
Mittheilungen über die Sonnenflecken. V. 8°.

Vom Herrn Verfasser:
Wydler, Morphologische Mittheilungen. 8°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Monatsberichte vom Januar bis August 1857. Berlin. 8°.
Abhandlungen aus dem Jahr 1856. Berlin 1857. 4°.

Von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien:
Sitzungsberichte. Jahrg. 1857. Februar, März und April. 8°.
Denkschriften. Mathemat. naturwissenschaftliche Classe. Bd. XIII. 1857. 4.

De la société botanique de France:
Bulletin. Tome IV. No. 3. Paris. 8°.

De la société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletin. Tome V. No. 41. Lausanne 1857. 8°.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Vier und dreissigster Jahresbericht. Breslau. 4°.
J. G. Galle, Grundzüge der schlesischen Klimatologie. Breslau 1857. 4°.

De l'académie impériale de Dijon.
Mémoires. 2me série. Tome III et V. Dijon 1855 et 1857. 8°.
L. Nodot, Description d'un nouveau genre d'édenté fossile. 4°.

De l'académie impériale de Bordeaux.

Recueil. 18me année, 2e trimestre. Bordeaux. 8°.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift. 7ter Jahrg. Nr. 36 — 44. Würzburg 1857. 8°.

De la société des sciences de Liège.

Mémoires. Tome XII. Liège 1857. 8°.

Von der „Smithsonian Institution."

1. Tenth Annual Report. Washington 1856. 8°.
2. Message from the president of the United States to the twe houses of Congress. Part I, II.; 1854, I, II. 1855 and 1856, I, III. Washington. 8°.
3. Maps and Views to accompany Menage etc. Washington 1854 and 1855. 8°.

Von der physik. medicin. Gesellschaft zu Würzburg.

Verhandlungen. Band VIII. 2tes Heft. Würzburg 1857. 8°.

Von der kaiserl. königl. geologischen Reichsanstalt.

Jahrbuch. 1856 Nr. 4. 1857 Nr. 1. Wien 1856 und 1857. 8°.

Von der Tit. Redaktion.

Giebel und Heintz, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Band 8 und 9. Berlin 1856 und 1857. 8°.

Von dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande.

1. Verhandlungen. Jahrg. XIV. 2tes Heft. Bonn 1857. 8°.
2. Wirtgen, Flora der preuss. Rheinprovinz. Bonn 1857. 12°.

Von der Akademie in St. Petersburg.

Mémoires. Sciences mathémat. et physiques. Tom. VI. Pétersbourg 1857. 4°.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg.

Verhandlungen. Jahrg. I und II 1. Pressburg 1856 u. 1857. 8°.

Von der resp. Verlagshandlung.

Römer, Kritische Untersuchung der Arten des Molluskengeschlechts Venus. Cassel 1857. 8°.

Von Herrn Alt-Regierungsrath Dr. Schneider.

1. La Nicca, Bericht und Antrag über die Correktion der Juragewässer. Mit Plänen. Bern 1842. 8°.

Nr. 410.

Noch ein Wort über Milchprüfung, von C. Brunner.

(Vorgetragen den 10. April 1858.)

Die polizeiliche Prüfung der Milch war in neuester Zeit öfter Gegenstand öffentlicher Besprechung. Es verdient auch die Ueberwachung eines der wichtigsten Lebensmittel gewiss alle Aufmerksamkeit.

Die zu einer solchen Prüfung bisher in Vorschlag gebrachten Methoden sind theils indirekte, theils direkte. Zu den erstern gehören die auf physikalischen Grundsätzen beruhenden, wie die Prüfung des spezifischen Gewichtes, das Verhalten der von Fett befreiten Milch gegen polarisirtes Licht, die Wirkung auf durchfallendes Licht. Zu den letztern sind die chemischen Untersuchungsmethoden zu zählen, nach denen entweder eine vollständige Analyse oder die Bestimmung einzelner wesentlicher Bestandtheile bezweckt wird.

Es ist wohl nicht zu läugnen, dass die in die letztere Classe gehörenden Methoden bei weitem den Vorzug verdienten, hätten sie nicht für die Praxis den Umstand gegen sich, dass ihre Anwendung weit mehr Fertigkeit der Manipulation und mehr Zeitaufwand erfordert, daher sie in den meisten Fällen für den gewöhnlichen Gebrauch nicht geeignet sind.

Unter allen bisher empfohlenen Prüfungsmethoden hat diejenige, welche auf der Untersuchung des spezifischen Gewichtes beruht, wie es scheint, die allgemeinste Anwendung gefunden.

Bei einem gerichtlichen Falle dieser Art, welcher letzthin in unsrer Stadt verhandelt wurde, soll, wie man mir sagte, eine Aeusserung, die ich vor Kurzem über

diesen Gegenstand gethan habe *), so ausgelegt worden sein, als hielte ich diese Prüfungsmethode für ganz verwerflich. Ich fühle mich daher verpflichtet, hierüber eine nähere Erklärung abzugeben.

Vorerst ist bekannt, dass die Untersuchung der Milch durch Prüfung ihres spezifischen Gewichtes auf dem Umstande beruht, dass bei zunehmendem Gehalte derselben an festen, in der Flüssigkeit aufgelösten Bestandtheilen dieses vergrössert, durch Verminderung derselben, daher auch durch Zusatz von Wasser, verringert wird. Wäre daher nur eine solche Substanz in der Auflösung vorhanden, so könnte das spezifische Gewicht einen vollkommen sichern Maassstab für die Menge derselben abgeben, ungefähr wie dieses bei einer einfachen Salzauflösung der Fall ist. Nun aber enthält der wässerige Theil der Milch mehrere Substanzen neben einander gelöst, einen Bestandtheil, das Fett, eingemengt, die alle in ihren relativen Mengen variren und in unbekannter Grösse auf das spezifische Gewicht Einfluss ausüben, so dass dasselbe ein zusammengesetztes Resultat dieser verschiedenen Faktoren ist. Wird es mit dem Aräometer bestimmt, so kommt die eingemengte Butter am wenigsten in Betracht; das Aräometer giebt vielmehr das spezifische Gewicht der gesammten Flüssigkeit. Der Grund hievon liegt in der relativ kleinen Menge dieses Bestandtheils.

Nehmen wir nämlich an, die Butter, deren spezifisches Gewicht 0,921 ist **), betrage 3 Procent, das spezifische Gewicht der Milch sei 1,032, so würde dieses, wenn man alle Butter entfernte, auf 1,0354 steigen. Gesetzt nun, das Aräometer gebe diese Differenz an, so wäre

*) Mittheilungen der Berner naturf. Gesellschaft, Nr. 401.

**) Sonderbar, dass dieses nirgends angegeben ist!

kaum zu entscheiden, ob dieselbe von mangelndem Buttergehalt oder von grösserm Gehalt an aufgelösten Bestandtheilen herrühre.

Wir besitzen also am Aräometer ein zwar indirektes, jedoch insoweit annäherndes Prüfungsmittel, als jene relativ veränderliche Menge der in der Milch aufgelöst enthaltenen Bestandtheile und die durch Temperaturverhältnisse bedingten Umstände nebst der Genauigkeit des Instrumentes an sich es zulassen. Es ist jedoch ebenfalls klar, dass durch diese Methode nichts weiter als der relative Gehalt an sämmtlichen aufgelösten Stoffen, mithin auch umgekehrt der Wassergehalt nach einer vorher durch eine hinlängliche Anzahl von Beobachtungen festgesetzten Normalzahl annähernd bestimmt wird. Ueber die Natur der etwa vorhandenen fremden Beimischungen sowie über den Buttergehalt giebt das Aräometer keinen genügenden Aufschluss.

Wenden wir uns nun zu den direkten Prüfungsmethoden, so befinden wir uns nothwendig auf dem Gebiete der chemischen Analyse. Dass nun eine solche Arbeit, wenn sie sämmtliche in der Milch enthaltenen Bestandtheile umfassen soll, ihrer Natur nach wenig zu gerichtlichen oder industriellen Zwecken geeignet ist, bedarf wohl kaum einer nähern Auseinandersetzung. Nichtsdestoweniger scheinen möglichst einfache chemische Bestimmungsmethoden wenigstens der wichtigern Bestandtheile für solche Zwecke von Nutzen zu sein. Wir wollen hier nur diejenigen der Butter und des Wassers etwas näher besprechen.

Die relative Bestimmung der Butter aus der Menge des sich aus einer gemessenen Quantität von Milch abscheidenden Rahms ist als sehr unsicher hinlänglich bekannt. Diese Abscheidung geschieht nämlich mehr

oder weniger vollständig, so dass sowohl ein kleiner Theil des Fettes in der sogenannten blauen Milch zurückbleibt, als auch der Rahm selbst von sehr ungleichem Buttergehalt ausfällt. Jedenfalls hat diese Prüfung das Unangenehme, dass sie wenigstens 12 — 15 Stunden Zeit erfordert. Die bekannte, von Mehrern angewandte Methode, den Buttergehalt durch Ausziehen dieses Bestandtheiles mit Aether zu bestimmen, giebt allein zuverlässige Resultate. Sie kann auf die von mir in obengenannter Schrift beschriebenen Art mit hinlänglicher Genauigkeit ausgeführt werden.

Diese Untersuchung dürfte für den gewöhnlichen Handelswerth der Milch besonders von Interesse sein, indem man zu den meisten ökonomischen Anwendungen gerade auf diesen Bestandtheil das meiste Gewicht zu legen pflegt. Allein eine Beurtheilung von Verfälschung durch Zusatz von Wasser könnte hieraus allein nicht mit Sicherheit beurtheilt werden, indem der Buttergehalt der auch ganz unverfälschten Milch ziemlich veränderlich zu sein scheint.

Um nun den Wassergehalt der Milch zu bestimmen, kann ausser dem Aräometer, welches ein zwar annäherndes Resultat giebt, folgende direkte Methode angewandt werden.

Man tarirt ein kleines Gläschen mit der zu untersuchenden Milch auf einer empfindlichen Wage möglichst genau, giesst alsdann eine kleine Menge davon, etwa 5 — 6 Grammen, in ein flaches blechernes Schälchen von ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, ersetzt das Herausgenommene auf der Wage durch Gewichte, wodurch man die Menge der in Arbeit genommenen Milch auf etwa 0,01 Gramm genau bestimmt. Nun wird etwa 30 Gramm (2 Loth) gröblich zerstossener und von dem feinen Pulver

durch ein Sieb befreiter Quarz zugesetzt und Alles mittelst eines kleinen Spatels unter einander gerührt, so dass die Milch von dem Quarzpulver aufgesogen wird und mit demselben ein gleichmässig feuchtes Pulver bildet. Hierauf wird das Schälchen mit seinem Inhalte und dem kleinen Spatel genau tarirt und auf einem kochenden Wasserbade *) unter öfterem Umrühren behandelt. Nach einer Viertelstunde wird das Schälchen wieder auf die Wage gebracht und die Menge des verdampften Wassers durch Auflegen von Gewichten bestimmt. Obgleich bei den oben angegebenen Verhältnissen in dieser Zeit das Austrocknen vollendet sein wird, so ist es doch zweckmässig, sich dessen durch nochmaliges Einsetzen des Schälchens in das kochende Wasserbad während 5 Minuten zu versichern. Man wird jedoch selten noch eine Gewichtsabnahme beobachten.

Zum Beweise, dass diese Trocknungsmethode genüge, wurde öfters eine ähnliche Austrocknung mit Quarz in einem künstlich getrockneten Luftzuge bei 110—120°C. mit der nämlichen Milch veranstaltet, dabei aber die gleichen Zahlen wie beim Austrocknen im Schälchen erhalten. Erst wenn die Temperatur auf etwa 130° gesteigert wird, erhält man eine kaum merklich grössere Gewichtsabnahme, womit aber zugleich ein leichtes Gelb- oder Braunwerden des Quarzes, also eine anfangende Zersetzung des Rückstandes stattfindet.

Die auf diese Art mit verschiedenen Quantitäten der nämlichen Milch erhaltenen Zahlen stimmen mit einander so nahe überein, dass erst in den Tausendtheilen einige Abweichungen stattfinden.

---

*) Z. B. auf dem von Fresenius (Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse, 6te Auflage, S. 70) beschriebenen.

Obgleich diesemnach als vollkommen sicher angenommen werden konnte, dass ein Zusatz einer bekannten Menge von Wasser zu einer vorher auf ihren Wassergehalt geprüften Milch ziemlich genau wiedergefunden werden kann, so wurde dennoch ein direkter Versuch in dieser Beziehung angestellt. Von einer Milch, welche durch diese Austrocknungsmethode einen Wassergehalt von 89,24 Procent gegeben hatte, wurden 4,450 Grammen mit 1,852 Grammen Wasser vermischt. Bei dem Austrocknen während einer Viertelstunde wurde 5,822 Wasser erhalten. Der Rechnung nach hätte man 5,823 erhalten sollen.

Ich glaube daher nicht zu viel zu behaupten, wenn ich annehme, dass ½ Procent Wasser mit vollkommener Sicherheit bestimmt werden kann.

Um diese Methode praktisch, sowohl zum industriellen als zum polizeilichen Gebrauche, anzuwenden, bedarf es offenbar nur, dass, wie bei der aräometrischen Prüfung, eine Normalzahl festgesetzt werde, über welche hinaus der Wassergehalt nie steigen soll. Diese Zahl wird nun nach der Lokalität verschieden zu bestimmen sein. Nach mehrern, freilich vielleicht nicht hinlänglich zahlreichen Versuchen scheint mir 89,5 Procent eine billige zu sein. Vielleicht dürfte man bis auf 90 Procent steigen.

Man wird vielleicht einwenden, dass dieses Verfahren zu umständlich und zeitraubend sei. Mit geringer Uebung wird man jedoch leicht dahin gelangen, die ganze Operation, die Wägungen mitgerechnet, in 25 Minuten auszuführen. Auch wäre es leicht, eine Einrichtung zu treffen, um mehrere Proben zu gleicher Zeit abzudampfen. Jedenfalls dürfte die Methode sehr geeignet sein, die An-

gaben des Aräometers zu controlliren und in besondern, bestrittenen Fällen zu entscheiden.

Diese beiden direkten Bestimmungen des Fettes und des Wassers dürften in den meisten vorkommenden Fällen zur Prüfung der Milch ausreichen. Für andere, auf besondere Zusätze sich beziehende Untersuchungen dürften schwerlich allgemeine Vorschriften gegeben werden können. Es ist vielmehr der Chemiker auf die für jeden besondern Fall von Verdacht geeigneten Mittel angewiesen.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass zu den in der gewöhnlichen Praxis vorkommenden Fällen das Aräometer immerhin ein brauchbares Instrument bleiben wird, wenn man nicht mehr von demselben verlangt, als die annähernde Angabe einer Verfälschung mit Wasser. Eine solche, oder besser gesagt überhaupt einen, vielleicht nicht absichtlich zugesetzten, relativ zu grossen Wassergehalt, der unter Umständen einigermassen bestrafenswerth sein kann, wird es immer mit ziemlicher Sicherheit anzeigen. Sollte bei besondern bestrittenen Fällen genauere Prüfung verlangt werden, so mögen die oben beschriebenen Methoden Anwendung finden.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von Herrn Alt-Regierungsrath Dr. Schneider.

1. Rapport sur la marche des opérations relatives à la correction des eaux du Jura. Berne 1850. 8°.
2. Rapports et propositions de la commission des cantons intéressés à la correction des eaux du Jura. 1853. 8°.

3. La Nicca, Das Expertengutachten über partielle Juragewässercorrektion. Bern 1853. 4°.
4. Instruction des Bundesrathes für die technischen Experten in Sachen der Juragewässercorrektion. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:
Verhandlungen. Heft IX. Basel 1857. 8°.

Von den Tit Redaktionen:
1. Gemeinnützige Wochenschrift. 7ter Jahrgang, Nr. 45 — 48. Würzburg. 8°.
2. Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. II u. III. 1. Schaffhausen, 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. Jahrg. II, Heft 4. Zürich 1857. 8°.

Von dem zoologisch-mineral. Verein in Regensburg:
Correspondenzblatt. 11. Jahrg. Regensburg 1857. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien:
Verhandlungen und Mittheilungen. Heft 8 und 9. Wien 1857. 8°.

De la société impériale des naturalistes de Moskou:
Bulletins de la société impériale. Année 1856. Moskou 1856. 8°.

Von der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher:
Supplement des 23. Bandes. Breslau und Bonn 1856. 4°.

Von der „Litterary and philosophical Society of Manchester“:
1. Memoirs. Vol. XIV. London 1857. 8°.
2. Dalton, Meteorological observations. 2. edit. Manchester 1834. 8°.
3. A new system of chemical philosophy. 2 parts. London 1810 and 1842. 8°.

Von der „Academy of science of St. Louis“:
Transactions. Vol. 1. St. Louis 1857. 8°.

Von der „American Academy of arts and sciences“:
Memoirs. Vol. VI, part 1. Boston 1857. 4°.

Von der „Royal Society of Edinburg“:
1. Transactions. Vol. XXI 4, XXV 3, XXVI 4. Edinburg. 4°.
2. Proceedings 1856 and 1857. Edinburg. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B.
Berichte. Nr. 25 — 27. 8°.

Nr. 411—414.

L. Fischer, Verzeichniss der in Bern's Umgebungen vorkommenden kryptogamischen Pflanzen.

(Vorgelegt den 12. December 1857.)

Anschliessend an mein im Jahr 1855 erschienenes „Taschenbuch der Flora von Bern," folgt hier — mit derselben Begränzung des Gebietes *) — eine Aufzählung kryptogamischer Pflanzen, und zwar zunächst für die höhern Klassen derselben. Die systematische Anordnung ist, mit wenigen Abänderungen, für die Moose diejenige des Corallarium Bryologiae Europaeae von W. Schimper, für die übrigen Abtheilungen diejenige der Kryptogamenflora Deutschlands und der Schweiz von L. Rabenhorst, auf welche Werke ich für die Synonymie und Beschreibung verweise. Das vorliegende Verzeichniss enthält 48 Lebermoose, 195 Moose, 18 Farren, 7 Equisetaceen, 2 Lycopodiaceen; es ist jedoch zu erwarten, dass eine fortgesetzte Durchforschung des Gebietes, namentlich für die Moose und Lebermoose, noch manche Bereicherung darbieten werde.

*) Es umfasst dasselbe das in einem Halbmesser von 3 bis 4 Stunden rings um Bern gelegene, ausschliesslich der Molasseformation angehörende Hügelland.

Cryptogamæ foliosæ.

Class. I. HEPATICÆ.

Ord. I. Ricciaceæ.

Riccia.

R. glauca (L.). Auf feuchtem Sand- und Lehmbo an Ufern, auf Aeckern, stellenweise häufig.

R. bifurca (Hoffm.). Auf Aeckern, an Gräben, sel bei Reichenbach (Bamberger).

Ord. II. Anthocereteæ.

Anthoceros.

A. lævis (L.). Auf feuchten, sandigen und lehm Aeckern hin und wieder, meist in Gesellschaft Phascum- und Riccia-Arten. In der Enge bei B bei Schüpfen.

Ord. III. Marchantiaceæ.

Fegatella.

F. conica (Corda) (Marchantia L.). An feuchten, s tigen Orten, an Mauern und Felsen, besonde alten Steinbrüchen, gemein und stellenweise r lich fruktificirend.

Preissia.

P. commutata (Nees). An schattigen Mauern und sen, an Bächen. Bremgartenwald unweit Neubrücke. Solrütiwald bei Köniz. Gurte Wabern.

Marchantia.

polymorpha (L.). An Bächen und Gräben, in Sümpfen, häufig.

Lunularia.

vulgaris (Mich.). Hie und da in Gärten, besonders in Blumentöpfen, z. B. im botanischen Garten; im Freien bis jetzt nicht gefunden.

Ord. IV. Jungermanniaceæ.

(Jungermannia L.)

A. Frondosae.

Metzgeria.

furcata (Nees). In Wäldern, an alten Stämmen und auf der Erde an moosigen Abhängen, ziemlich häufig, aber selten mit ausgebildeten Früchten.

pubescens (Raddi). In Wäldern, am Grunde alter Bäume, hin und wieder. Gurten ob Wabern.

Aneura.

pinguis (Nees). An feuchten Abhängen, besonders auf Tuff, hin und wieder. Bremgartenwald. Längenberg.

palmata (Nees). In schattigen Wäldern, an faulenden Baumstrünken, ziemlich häufig. Bremgartenwald u. s. w.

Pellia.

epiphylla (Nees.) Auf feuchtem Lehmboden, besonders an Hohlwegen, sehr häufig.

Fossombronia.

pusilla (Nees). Auf feuchter Erde, an Waldwegen und auf Aeckern hin und wieder.

B. Foliosae.

Lejeunia.

L. calcarea (Lib.). In feuchten Schluchten, selten. In Seitenschluchten des Schwarzwasserthales.

L. serpyllifolia (Lib.). In Wäldern, an Baumstämmen und Wurzeln ziemlich häufig.

Frullania.

F. dilatata (Nees). An Baumstämmen, besonders an Weistannen und Feldbäumen, überall.

F. Tamarisci (Nees). In Wäldern, auf Erde, besonders am Grunde alter Stämme, an Hohlwegen, nicht selten.

Madotheca.

M. lævigata (Schrad. Dumort.) In Wäldern, am Grunde alter Bäume, stellenweise häufig. Bremgartenwald. Längenberg ob Kehrsatz.

M. platyphylla (Nees). In Wäldern und Gebüschen, an Baumstämmen, gemein.

Radula.

R. complanata (Dumort.) An Baumstämmen, besonders an Buchen und Weisstannen, überall häufig.

Trichocolea.

T. Tomentella (Ehrh. Nees). In feuchten Wäldern und Schluchten, zwischen Moosen an Bächen und Quellen; stellenweise häufig. Mit Früchten am Glasbrunnen und am Gurten ob Wabern.

Mastigobryum.

M. trilobatum (Nees). In feuchten Wäldern und Schluchten. Schwarzwasserthal. Selten mit Frucht.

Lepidozia.

L. reptans (Nees). In Wäldern, an faulenden Baumstrünken, gemein.

Calypogeia.

C. Trichomanis (Nees). In Wäldern, auf Erde und Felsen, besonders an feuchten Abhängen und an Hohlwegen, ziemlich häufig.

Chiloscyphus.

Ch. polyanthos (Nees). Auf feuchter Erde in Hohlwegen hin und wieder. Solrütiwald bei Köniz.

Ch. pallescens (Schrad. Dumort.) Auf Erde in feuchten Wäldern und Gebüschen, häufig.

Lophocolea.

L. heterophylla (Schrad. Nees). An faulenden Baumstrünken im Bremgartenwald, am Bantiger.

L. minor (Nees). In feuchten Schluchten und Hohlwegen. Gurten ob Wabern.

L. bidentata (Nees). In feuchten Wäldern, auf Erde zwischen Moosen, an Hohlwegen, gemein.

Jungermannia.

J. trichophylla (L.) An modernden Baumstrünken, nicht selten.

J. setacea (Web.) In Torfmooren und an faulen Strünken, hin und wieder.

J. curvifolia (Dicks.) An modernden Baumstrünken zwischen andern Lebermoosen und Moosen nicht selten.

J. bicuspidata (L.). In Wäldern und Torfmooren, besonders auf wenig betretenen Waldwegen. Bremgartenwald. — In zahlreichen Formen.

J. barbata (Schreb. Nees). In Wäldern und Schluchten auf Erde und an feuchten Felsen, ziemlich häufig. In zahlreichen Formen.

J. incisa (Schrad.) In schattigen Wäldern, auf Erde und modernden Strünken. Schwarzwasserthal.

J. excisa (Dicks.) In Wäldern, an Wegen, hin und wieder. Bremgartenwald.

J. ventricosa (Nees). In Hohlwegen an alten Stämmen. Bantiger (Bamberger).

J. inflata (Huds.). In Wäldern an faulen Strünken. Bremgartenwald u. a. O.

J. acuta (Lindley). Auf feuchter Erde im Bremgartenwald und am Bantiger (Bamberger).

J. tersa (Nees). Auf Sumpfboden, an Bächen und an nassen Felsen. Bütschelegg. Krauchthal (Bamberger).

J. crenulata (Smith). Auf feuchter Erde, an Hohlwegen. Bremgartenwald. Bantiger (Bamberger).

J. Schraderi. An feuchten Sandfelsen am Bantiger (Bamberger).

J. anomala (Hook). Auf Torfmooren, an Gräben und zwischen Sphagnum-Arten häufig. Gümligenmoos' Löhrmoos u. a. O.

J. exsecta (Schmidel). Auf feuchter Erde, an faulenden Strünken hin und wieder.

Scapania.

S. umbrosa (Schrad. Nees). An feuchten Felsen und an Baumstrünken, selten. Am Bantiger (Bamberger).

S. nemorosa (Nees). In feuchten Wäldern und Schluchten, auf Erde, besonders an Hohlwegen, häufig.

Plagiochila.

P. *asplenioides (Nees).* In feuchten Nadelwäldern überall häufig, doch ziemlich selten mit Früchten.

Sarcoscyphus.

S. *Funkii (Nees).* In Wäldern, besonders auf wenig betretenen Wegen, oft grosse Strecken überziehend. Bremgartenwald.

Class. II. MUSCI.

Ord. I. Sphagnaceæ.

Fam. 1. Sphagneæ.

Sphagnum.

S. *cymbifolium (Ehrh.).* In Torfsümpfen als grosse, dichte Polster.

S. *acutifolium (Ehrh.).* In Sümpfen und feuchten Wäldern gemein.

S. *cuspidatum (Ehrh.).* In Torfsümpfen. Gümligenmoos.

Ord. II. Bryaceæ.

A. Musci acrocarpi.

Fam. 2. Ephemereæ.

Ephemerum.

E. *serratum* (*Schreb. Hampe.*) (*Phascum L.*) Auf feuchter Erde hin und wieder. In Waldschlägen im Bremgartenwald stellenweise häufig.

Fam. 3. Phascaceæ.

Phascum.

P. *cuspidatum* (*Schreb.*). Auf Aeckern, an Wegen, hie und da.

Fam. 4. Pleuridiaceæ.

Pleuridium.

P. subulatum (Schreb. Schp.) (Phascum L.) Auf nackter Erde, hin und wieder. In Waldschlägen im Bremgartenwald.

Fam. 5. Weisiaceæ.

Hymenostomum.

H. microstomum (Hedw. R. Brw.). Auf Sand- und Lehmboden, auf Aeckern, hin und wieder.

Weisia.

W. viridula (Brw.). Auf Erde und Steinen, besonders an Waldrändern und Hohlwegen gemein.

W. cirrhata (Brid.). Am Grunde alter Stämme in der Enge bei Bern (Bamberger).

Gymnostomum.

G. tenue (Schrad.). An feuchten Sandsteinfelsen, gemein.

G. curvirostrum (Hedw.). Wie vorige, doch seltener. Reichenbach bei Bern. Schwarzwasserthal.

Eucladium.

E. verticillatum (Brid. Br. et Schp.). Auf nassen Tuffsteinen, an Bächen und kleinen Wasserfällen. Längenberg. Schwarzwasserthal. Schluchten am Bantiger u. a. O.

Fam. 6. Dicranaceæ.

a. Dichodontium Schp. Coroll.

Dicranum.

D. pellucidum (Hedw.). An feuchten, schattigen Orten, auf Steinen und faulendem Holz. Schluchten am Bantiger (Bamberger).

b. Micromitrella Schp. Coroll.

varium (Hedw.). Auf Lehmboden, an feuchten Abhängen und Ufern sehr häufig.

rufescens (Turn.). An feuchtem Lehmboden am Gurten (Bamberger).

heteromallum (Hedw.). In Nadelwäldern, an Baumwurzeln, Hohlwegen, häufig.

c. Dicranum Schp. Coroll.

montanum (Hedw.). An Waldbäumen, besonders an Tannen und Kiefern. Bremgartenwald bei Bern u. a. O. Selten mit Früchten.

flagellare (Hedw.). Auf morschen Baumstrünken. Grauholz. Könizbergwald.

scoporium (L. Hedw.) In Wäldern überall, besonders am Grunde alter Stämme.

palustre (Brid.). In Torfmooren, selten. Gümligenmoos.

Schraderi (Schwægr.). In Sümpfen und Torfmooren. Gümligenmoos u. a. O.

undulatum (Turn.). In schattigen Wäldern besonders am Grunde alter Stämme, nicht selten. Bremgartenwald u. a. O.

Dicranodontium.

longirostre (Dill. Br. et Schp.). In schattigen Wäldern an faulenden Baumstrünken, ziemlich häufig. Bremgartenwald. Hühnliwald bei Allmendingen u. s. w.

Campylopus.

torfaceus (Br. et Schp.). In Torfbrüchen. Löhrmoos.

Fam. 7. Leucobryaceæ.

Leucobryum.

L. glaucum (Dill. Hampe). In Wäldern ziemlich häufig, doch meist steril. Mit Frucht im Bremgartenwald bei Bern, unweit Bethlehem.

Fam. 8. Fissidentaceæ.

Fissidens.

F. Bloxami (Wilson). Auf feuchter Erde in einem Waldschlage des Bremgartenwaldes.

F. exilis (Hedw.). Auf feuchter Erde, in Wäldern und Schluchten. Bremgartenwald. Gurten ob Wabern.

F. taxifolius (Hedw.). In schattigen Wäldern, in Gräben, an Hohlwegen, nicht selten. Bremgartenwald u. s. w.

F. adianthoides (Dill. Hedw.). In Wäldern, auf feuchter Erde, an Steinen, ziemlich häufig.

Fam. 9. Seligeriaceæ.

Seligeria.

S. tristicha (Brid. Br. et Schp.). An feuchten Sandsteinfelsen, selten. Schwarzwasserthal.

S. recurvata (Hedw. Br. et Schp.). An denselben Standorten, häufiger. An Mauern bei Bern. Ulmizberg. Gurten u. a. O.

Fam. 10. Pottiaceæ.

Pottia.

P. cavifolia (Ehrh.). Auf Aeckern, an Gräben, hin und wieder.

P. minutula (Schwœgr. Br. et Schp.). Ebenso. Neubrück bei Bern. Belpmoos u. s. w.

P. ·ncata (Hedw. Br. et Schp.). Ebenso. Breitfeld bei Bern.

Anacalypta.

A. lanceolata (Hedw. Röhl.). Auf Aeckern, an Gräben, nicht selten.

Didymodon.

D. rubellus (Roth. Br. et Schp.). An feuchten Mauern und Hohlwegen ziemlich häufig.

Trichostomum.

T. tophaceum (Brid.). Auf nassen Tuffsteinfelsen. Reichenbach bei Bern. Gummersloch im Gurtenthal. (Bamberger.)

T. rigidulum (Smith). An Mauern und Steinen, an Strassenborden, ziemlich häufig.

T. tortile (Schrad.). Auf sandigem Boden, an Hohlwegen hie und da. Bantiger. Gurtenthal u. s. w.

T. flexicaule (Schwœgr. Br. et Schp.). An sandigen Abhängen im Schwarzwasserthal.

T. pallidum (Hedw.). In lichten Wäldern hie und da. Bremgartenwald.

Barbula.

B. unguiculata (Hedw.). An alten Mauern, auf Erde, gemein.

B. paludosa (Schwœgr.) An feuchten Sandsteinfelsen; sehr häufig im Schwarzwasserthal.

B. gracilis (Schwœgr.). Auf Sandboden, an Wegen, hin und wieder um Bern.

B. fallax (Hedw.). An alten Mauern, auf lehmigen Stellen, an Wegen sehr häufig.

B. inclinata (Schwœgr.). An sandigen Stellen, an Ufern, an der Aare, Schwarzwasser u. a. O.

B. tortuosa (Web. Mohr.). An Sandsteinfelsen und Nagel-

fluh, häufig. Bremgartenwald. Schwarzwasserthal. — Selten mit Früchten.

B. convoluta (Hedw.). An alten Mauern, auf Kiesboden, hin und wieder. Kiesgrube bei Weyermannshaus.

B. muralis (L. Timm.) An Mauern und Steinen überall. (Var. incana an trockenen, sonnig gelegenen Mauern.)

B. subulata (Dill. Brid.). Auf sandigem Boden, in lichten Wäldern, an Hohlwegen, stellenweise häufig. Burgdorf. Solrütiwald bei Köniz.

B. lævipila (Brid. Br. et Schp.). An alten Baumstämmen in der Enge bei Bern.

B. ruralis (Dill. Hedw.). Auf Haideboden und Steinen an sonnigen Abhängen, auf Schindeldächern, gemein.

Ceratodon.

C. purpureus (Dill. Brid.). In lichten Wäldern, auf dürrem Boden, Haideplätzen, trockenem Torfboden, gemein.

Distichium.

D. capillaceum (Hedw. Br. et Schp.). An schattigen Felsen und alten Mauern; häufig im Schwarzwasserthal; Solrütiwald bei Köniz.

Fam. 11. Tetraphideæ.

Tetraphis.

T. pellucida (Dill. Hedw.). In feuchten Wäldern, an Baumwurzeln und morschen Strünken, ziemlich häufig. Bremgartenwald u. s. w.

Fam. 12. Encalyptaceæ.

Encalypta.

E. vulgaris (L. Hedw.). An Mauern, Hohlwegen, hin und wieder.

E. ciliata (Hedw.). Auf Felsblöcken am Bantiger.

E. streptocarpa (Hedw.). An schattigen Mauern, an Waldrändern, gemein, aber meist steril. Mit Früchten im Bremgartenwald und Schwarzwasserthal.

Fam. 13. Orthotrichaceæ.

Orthotrichum.

a. Ulota Schp. Coroll.

O. Ludwigii (Schwœgr. Brid.). An Waldbäumen, besonders an jungen Tannen und Eichen, stellenweise häufig. Bremgartenwald am Weg zum Glasbrunnen. Könizbergwald.

O. coarctatum (Beauv.). Wie voriges und öfters damit gemischt. Bremgartenwald.

O. crispum (Hedw.). An Wald- und Feldbäumen, besonders an Zweigen, häufig.

O. crispulum (Brid.). Wie voriges.

b. Orthotrichum Schp. Coroll.

O. cupulatum (Hoffm.). An Felsblöcken am Bantiger. (Bamberger.)

O. anomalum (Hedw.). An Steinen und Mauern, seltener an Baumstämmen, nicht selten.

O. obtusifolium (Schrad.). An Feldbäumen, gemein.

O. pumilum (Schwœgr.). An Feldbäumen, hin und wieder.

O. tenellum (Bruch). An Baumstämmen bei der Neubrücke. (Bamberger.)

O. patens (Bruch). An Feld- und Waldbäumen, nicht selten. Bremgartenwald.

O. affine (Schrad.). An Feld- und Waldbäumen, hin und wieder, seltener an Steinen.

O. fastigiatum (*Bruch*). An Feldbäumen, besonders an Nussbäumen und Pappeln. Bei Bolligen. (Bamberger.)

O. speciosum (*Nees*). An Feld- und Waldbäumen, nicht selten.

O. rupestre (*Schleich.*). An Steinen hin und wieder. (Bamberger.)

O. diaphanum (*Schrad.*). An Feldbäumen und Sträuchern.

O. leiocarpum (*Br. et Schp.*). An Feld- und Waldbäumen, seltener an Steinen.

O. Lyellii (*Hook*). An Sträuchern am Aarufer. (Bamberger.)

Fam. 14. Grimmiaceæ.

Grimmia.

G. apocarpa (*Hedw.*). (*Schistidium Br. et Schp. Bryol. eur.*) An Steinen und Felsblöcken überall. (Sehr veränderlich.)

G. pulvinata (*Dill. Hook*). An Mauern und Steinen, auf Dächern, gemein.

G. ovata (*Web. et Mohr*). An Felsblöcken am Bantiger. (Bamberger.)

Racomitrium.

R. canescens (*Dill. Brid.*). Auf dürrem, unfruchtbarem Boden, an Abhängen, in lichten Wäldern, gemein.

Fam. 15. Hedwigiaceæ.

Hedwigia.

H. ciliata (*Dicks. Hedw.*). An waldigen Abhängen, auf Granitblöcken. Dentenberg. Bantiger.

Fam. 16. Funariaceæ.

Physcomitrium.

P. pyriforme (*Dill. Br. et Schp.*). Auf feuchter Erde, auf Aeckern und in Gärten, häufig.

Entosthodon.

E. fascicularis (*Hedw. Schp.*). Auf feuchter Erde, an Gräben, hin und wieder. Belpmoos am Gürbenkanal.

Funaria.

F. hygrometrica (*L. Schreb*). An Mauern und Sandsteinfelsen, auf Schutt, auf Torfmooren, in trocknen Wäldern besonders in der Nähe von Brandstätten, gemein.

Fam. 17. Bryaceæ.

Bryum.

a. Leptobryum Schp. Coroll.

B. pyriforme (*Hedw. Bryol. eur.*). An Nagelfluhblöcken im Bremgartenwald, selten. (Bamberger.)

b. Webera Schp. Coroll.

B. elongatum (*Dicks. Bryol. eur.*). An waldigen Abhängen an der Aar. (Bamberger.)

B. nutans (*Schreb. Bryol. eur.*). Auf Torf- und Haideboden nicht selten. Gümligenmoos. Könizbergwald.

B. carneum (*L. Bryol. eur.*). Auf Lehmboden in Schluchten hin und wieder. Am Gäbelbach bei Bümpliz.

B. albicans (*Wahlenb.*). (*B. Wahlenbergii. Schwægr. Bryol. eur.*) Auf nassem Sand- oder Lehmboden, an Waldrändern, in Schluchten, häufig, doch meist steril.

c. Bryum Schp. Coroll.

B. pendulum (*Hornsch. Schp.*). (*B. cernuum. Bryol. eur.*). Auf feuchtem Kiesboden, selten. (Bamberger.)

B. intermedium (*Web. et Mohr. Brid.*). Auf feuchtem Sandboden und an Felsen, ziemlich selten. Neubrücke bei Bern. (Bamberger.)

B. bimum (*Schreb*). In Sümpfen und Torfmooren. Gümligenmoos u. s. w.

B. pallescens (*Schwœgr.*). An Sandsteinfelsen und sandigen Abhängen hin und wieder. Belpberg. Ulmizberg.

B. versicolor (*A. Braun*). Auf feuchtem Sandboden, an Ufern. An der Aar unterhalb der Elfenau u. s. w.

B. cæspiticium (*L.*). Auf Erde, an Mauern und Felsen, gemein.

B. argenteum (*L.*). Auf Sandboden, an Wegen, auf Mauern, gemein.

B. capillare (*Hedw.*). In Wäldern, an Baumstrünken und Wurzeln hin und wieder. Elfenaupark u. a. O.

B. roseum (*L. Schreb.*). In schattigen Wäldern, an Bächen und Quellen nicht selten, aber meist steril. Reichlich fruktificirend im Bremgartenwald am Glasbrunnen.

B. pseudotriquetrum (*Schwœgr.*). Auf nassem Tuffboden an der Aar, bei Reichenbach und Neubrücke. Schwarzwasserthal.

B. pallens (*Swartz*). Häufig an feuchten Sandsteinfelsen im Schwarzwasserthal und in Schluchten beim Laufenbad am Bantiger.

B. turbinatum (*Hedw.*). An feuchten Abhängen, an Bächen hin und wieder. An der Aar gegenüber Bremgarten u. a. O.

Mnium.

M. cuspidatum (*Hedw.*). In Wäldern, auf feuchter Erde, an Baumstrünken hin und wieder.

M. undulatum (*Dill. Hedw.*). Auf feuchter, schattiger Erde, in Wäldern und Gebüschen, gemein.

M. rostratum (*Dill. Schwœgr.*). Auf feuchter Erde, in Wäldern hin und wieder.

M. serratum (*Brid.*). In feuchten Wäldern, selten. Bremgartenwald unweit der Neubrücke.

M. stellare (*L. Hedw.*). In Wäldern hin und wieder.

M. punctatum (*L. Hedw.*). In feuchten Wäldern, an Quellen und Bächen stellenweise häufig. Am Glasbrunnen, am Gurten ob Wabern u. a. O.

Aulacomnium.

A. palustre (*Dill. Schwœgr.*). In Sumpf- und Torfmooren gemein, doch selten mit Frucht.

A. androgynum (*Schwœgr.*). In schattigen Wäldern, an alten Baumstrünken, auf Torfmooren hin und wieder; selten mit Früchten.

Fam. 18. Meesiaceæ.

Meesia.

M. uliginosa (*L. Hedw.*). An feuchten Felsen im Schwarzwasserthal.

M. tristicha (*Funk. Br. et Schp.*). In Sümpfen und Torfmooren. Gümligenmoos. Torfmoos bei Zimmerwald u. a. O.

Fam. 19. Bartramiaceæ.

Bartramia.

B. ithyphylla (*Brid.*). In lichten Wäldern, an Hohlwegen, auf Nagelfluhblöcken, hin und wieder.

B. pomiformis (*L. Hedw.*). (*B. crispa Swartz.*) An feuchten Felsen, in Schluchten und an Hohlwegen ziemlich häufig. Schwarzwasserthal. Bantiger. Solrütiwald bei Köniz u. a. O.

B. Halleriana (*Hedw.*). An feuchten Felsen, in Schluchten und an Hohlwegen. Schwarzwasserthal. Längenberg ob Kehrsatz.

B. Oederi (*Swartz*). An feuchten Sandsteinfelsen, an Nagelfluhblöcken ziemlich häufig. Bremgartenwald u. a. O.

Philonotis.

P. fontana (*L. Brid.*). (*Bartramia Swartz.*) An Bächen und Quellen hin und wieder.

P. calcarea (*Br. et Schp.*). (*Bartramia.*)

Fam. 20. Timmiaceæ.

Timmia.

T. megapolitana (*Hedw.*). An Nagelfluhblöcken im Bremgartenwald.

Fam. 21. Polytrichaceæ.

Atrichum.

A. undulatum (*L. P. Beaur.*) (*Catharinea Web. et Mohr.*) In Wäldern und Gebüschen überall.

Pogonatum.

P. aloides (*Dill. Brid.*). (*Polytrichum Hedw.*) An lehmigen Abhängen, an Hohlwegen, gemein.

P. urnigerum (*Brid.*). (*Polytrichum L.*) An feuchten sandigen, oder lehmigen Abhängen, stellenweis häufig. Bremgartenwald bei der Eymatt. Längenberg. Bantiger. Burgdorf u. a. O.

Polytrichum.

formosum (*Hedw.*). In mässig feuchten Wäldern sehr häufig. Bremgartenwald u. s. w.

gracile (*Menz*). In Torfmooren; häufig im Gümligenmoos.

piliferum (*L. Schreb.*). Auf Heideboden, an Waldrändern, Hohlwegen, stellenweise häufig. Bremgartenwald unweit der Karlsruhe. Solrütiwald bei Köniz.

juniperinum (*Dill. Hedw.*). An dürren Abhängen, auf Waldschlägen, Haideplätzen ziemlich häufig.

strictum (*Hedw.*). In Torfmooren. Gümligenmoos.

commune (*L.*). In feuchten Wäldern stellenweise häufig.

Fam. 22. Buxbaumiaceæ.

Diphyscium.

foliosum (*Web. et Mohr*). In Wäldern, an Gräben und Hohlwegen, gemein.

B. Musci pleurocarpi.

Fam. 23. Fontinalaceæ.

Fontinalis.

antipyretica (*L.*). An Steinen in Bächen und Flüssen gemein, aber selten mit Frucht.

Fam. 24. Neckeraceæ.

Neckera.

pennata (*Dill. Hedw.*). In Wäldern, besonders an alten Buchenstämmen, sehr häufig und reichlich fructificirend.

crispa (*Dill. Hedw.*). In Wäldern und Schluchten, an Felsen, auf Erde und am Grunde alter Stämme

stellenweise häufig. Bremgartenwald an Abhängen an der Aar. Bantiger. Schwarzwasserthal. An letzterm Orte mit Früchten.

N. complanata (*L. Schp.*). (*Leskea Hedw.*) An alten Stämmen und Wurzeln häufig. Bremgartenwald u. s. w.

Omalia.

O. trichomanoides (*Dill. Br. et Schp.*) (*Leskea Hedw.*) In Wäldern, am Grunde alter Stämme und an Baumstrünken, ziemlich häufig.

Fam. 25. Fabroniaceæ.

Anacamptodon.

A. splachnoides (*Fröl. Brid.*) An Buchenstämmen besonders in Astlöchern oder im Winkel grösserer Aeste, selten. Von Hrn. Dr. Schimper im Bremgartenwalde gefunden.

Fam. 26. Orthotheciaceæ.

Pylaisæa.

P. polyantha (*Dill. Schp.*). (*Leskea Hedw.*) In lichten Wäldern und an Feldbäumen, besonders am Grunde alter Stämme, gemein.

Homalothecium.

H. sericeum (*Dill. Schp.*). (*Leskea Hedw.*) In Hecken, an Feldbäumen und Mauern, überall.

Orthothecium.

O. rufescens (*Dicks. Schp.*). (*Hypnum Dicks.*) An feuchten Sandsteinfelsen im Schwarzwasserthal.

Platygyrium.

P. repens (*Schwœgr. Schp.*) (*Leptohymenium Hampe.*) In lichten Wäldern, besonders an alten Stämmen hin und wieder. Bremgartenwald.

Cylindrothecium.

Montagnei (*La Pyl. Schp.*). An schattigen Mauern hin und wieder, doch immer steril.

Pterigynandrum.

filiforme (*Hedw.*) (*Leptohymenium Hartm.*) An alten Bäumen, besonders Buchen, nicht selten. Bremgartenwald.

Climacium.

dendroides (*Dill. Web. et Mohr.*). In nassen Wiesen, an Bächen und Sumpfgräben, gemein, doch ziemlich selten mit Früchten.

Fam. 27. Leucodontaceæ.

Leucodon.

sciuroides (*Dill. Schwœgr.*). An alten Stämmen, besonders an Feldbäumen, überall, doch meist steril. Mit Früchten im Bremgartenwald, Gurtenthal.

Antitrichia.

curtipendula (*Dill. Brid.*) (*Anomodon Hook et Tayl.*) In Wäldern und Gebüschen, besonders an Stämmen und Aesten, sehr häufig, aber meist steril. Mit Früchten im Bremgartenwald.

Fam. 28. Leskeaceæ.

Leskea.

polycarpa (*Hedw.*). Am Grunde alter Stämme nicht selten.

Anomodon.

longifolius (*Schl. Hartm.*). An Sandsteinfelsen am Bantiger (Bamberger).

attenuatus (*Hedw. Hartm.*). In Schluchten am Bantiger (Bamberger).

A. viticulosus (Hook et Tayl.). An Bäumen und Steinen, in lichten Wäldern und Hecken, überall, doch nicht häufig mit Früchten.

Fam. 29. Hypno-Leskeaceæ.

Heterocladium.

H. dimorphum (Schp.). (Hypnum Brid.) Auf Sandboden oder an Baumwurzeln am Bantiger (Bamberger).

Thuidium.

T. tamariscinum (Schp.). (Hypnum Hedw.) In feuchten Wäldern an alten Stämmen und Wurzeln, gemein.

T. delicatulum (Schp.). (Hypnum L. H. recognitum Hedw.) In Wäldern auf Erde, an Baumwurzeln, hin und wieder, doch meist steril.

T. abietinum (Schp.). (Hypnum L.) An Waldrändern und Wegen, auf Haiden, gemein, doch nur steril.

Fam. 30 Hypnaceæ.

Hypnum.

I. Plagiothecium Schpr.

H. silesiacum (P. Beauv.). In schattigen Wäldern an morschen Baumstrünken, nicht selten. Bremgartenwald u. s. w.

H. denticulatum (Dill. L.). An Baumstrünken, auf Erde und Wurzeln, hin und wieder.

II. Rhynchostegium Schpr.

H. tenellum (Dicks.). An Steinen im Bremgartenwald.

H. Borreri (Rhynchostegium Schp, mnscr.) (Hypnum elegans Hook.) In mässig feuchten Wäldern auf Erde, an Hohlwegen, stellenweise häufig, doch immer steril. Hühnliwald bei Allmendingen. Solrütiwald bei Köniz.

confertum (Dicks.). An feuchten Steinen und Baumwurzeln im Bremgartenwald (Bamberger).

murale (Hedw.). An feuchten, schattigen Mauern und Steinen, auf Erde, gemein.

rusciforme (Dill. Brid.). In Bächen an Steinen und Holz, ziemlich häufig.

III. Thamnium Schpr.

alopecurum (L. Hedw.). In Wäldern und Schluchten, an nassen Felsen hin und wieder.

IV. Eurhynchium Schpr.

strigosum (Hoffm.). In schattigen Wäldern am Grunde alter Stämme, hin und wieder. Bantiger.

striatum (Schreb). (*H. longirostre Ehrh.*) In feuchten Wäldern und Gebüschen, auf Erde und an Baumstrünken, gemein.

prælongum (L.). In Wäldern, Gebüschen und Hecken; auf Erde und an faulendem Holz, ziemlich verbreitet.

V. Isothecium Schpr.

myurum (Brid.). (*H. curvatum Swartz.*) In Wäldern, besonders am Grunde alter Stämme, sehr häufig.

VI. Brachythecium Schpr.

populeum (Hedw.). In Wäldern, an feuchten Steinen; auf Erde und an Baumstämmen, häufig.

velutinum (L.). An feuchten, schattigen Stellen, Mauern und Stämmen, meist auf Erde, ziemlich häufig. Bremgartenwald.

Starkii (Brid.). Im Bremgartenwald (Bamberger).

rutabulum (L.). An Mauern und Steinen, auf Erde, sehr gemein.

H. salebrosum (Hoffm.). Auf Erde und an feuchten Felsen, gemein.

H. glareosum (Br. et Schp.). Auf Sand- und Kiesboden, an Wegen und in Steinbrüchen nicht selten.

VII. Camptothecium Schpr.

H. lutescens (Dill). An Mauern, Feldbäumen und in Hecken, überall.

VIII. Amblystegium Schpr.

H. subtile (Hoffm.). (*Leskea Hedw.*) An alten Buchenstämmen, häufig.

H. confervoides (Brid.). An Nagelfluhblöcken im Bremgartenwald.

H. serpens (Dill. Hedw.). An Steinen und alten Stämmen, häufig.

H. irriguum (Schp.). (*A. fluviatile Bryol. eur.*) In Bächen, an nassen Steinen hin und wieder. Kehrsatz u. s. w.

IX. Limnobium Schpr.

H. palustre (*L.*). An Bächen, an nassem Holz und Steinen, an feuchten Sandsteinfelsen hin und wieder. Bantiger beim Laufenbad. Bremgartenwald.

X. Hypnum Schpr.

H. Sommerfeltii (*Myr. Schp.*). An feuchtem Holzwerke zwischen andern Moosen im Bremgartenwald bei der Karlsruhe.

H. polymorphum (Hedw. Hook et Tayl.) An feuchten Felsen und auf Lehmboden, hin und wieder. Bremgartenwald. Bantiger.

H. stellatum (Schreb.). An sumpfigen Stellen, auf Wiesen und in Wäldern, ziemlich verbreitet.

cupressiforme (*L.*). In Wäldern, auf Erde und Steinen, an Baumstämmen überall häufig und in zahlreichen Formen.

molluscum (*Dill. Hedw.*). In Wäldern, auf Erde und Steinen sehr häufig.

crista castrensis (*L.*). In feuchten Wäldern, stellenweise häufig, doch ziemlich selten mit Früchten. Bremgartenwald. Längenberg. Solrütiwald bei Köniz.

uncinatum (*Hedw.*). An Steinen und Baumstrünken, selten. Schwarzwasserthal (Bamberger).

fluitans (*L.*). In Gräben und Teichen gemein, doch selten mit Frucht.

aduncum (*Hedw.*). Häufig in Sümpfen und Torfmooren. Gümligenmoos u. s. w.

commutatum (*Hedw.*). An Quellen und Bächen, besonders auf Tuffboden. Bremgartenwald an der Aar. Längenberg u. a. O.

filicinum (*L.*). Wie vorige, doch etwas seltener. Bremgartenwald. Gurtenthal.

rugosum (*Dill. Ehrh.*). An dürren Abhängen, auf Haideboden, an Waldrändern häufig, doch immer steril.

scorpioides (*L.*). In Sumpfgräben hin und wieder. Belpmoos bei Selhofen.

trifarium (*Web. et Mohr.*). In tiefen Gräben auf Torfmooren; ziemlich häufig im Gümligenmoos, doch nur steril.

cuspidatum (*Dill. L.*). Auf nassen Wiesen, an Gräben und Bächen, gemein.

Schreberi (*Willd.*). In Wäldern, an Hecken und Waldrändern, sehr häufig.

H. purum (*L.*). Auf feuchten Grasplätzen, an Waldrändern und Hecken, gemein.

H. nitens (*Schreb.*) Auf Sumpfwiesen und Torfmooren selten mit Frucht. Gümligenmoos.

XI. Hylocomium Schpr..

H. splendens (*Dill. Hedw.*). In Nadelwäldern, besonders an feuchten Stellen, sehr häufig, und streckenweise ausschliesslich den Boden bedeckend.

H. brevirostrum (*Ehrh.*). In feuchten Wäldern an Baumstrünken nicht selten.

H. squarrosum (*L.*). Auf schattigen, feuchten Grasplätzen, besonders an Waldrändern, sehr häufig, doch nur steril.

H. triquetrum (*L.*). In Nadelholzwäldern überall sehr häufig, an trockenern Stellen den Hauptbestandtheil der Moosdecke des Bodens bildend; selten mit Früchten.

Class. III. FILICES.

Ord. 1. Polypodiaceæ.

Polypodium.

P. vulgare (*L.*). Auf Molassefelsen in Wäldern und Schluchten, selten. Bremgartenwald bei der Eymatt. Ulmizberg.

P. Phegopteris (*L.*). An Mauern, in Hohlwegen, nicht selten.

P. calcareum (*Smith*). (*P. Robertianum Hoffm.*) An schattigen Mauern, Felsen, in Hohlwegen, gemein.

P. Dryopteris (L.). In Wäldern hin und wieder.

Pteris.

P. aquilina (L.). In lichten Wäldern, auf Haideplätzen gemein. Selten mit ausgebildeten Früchten.

Blechnum.

B. Spicant (Roth). (B. boreale Swartz.) In Bergwäldern, selten in der Ebene. Längenberg. Ulmizberg.

Asplenium.

A. Ruta muraria (L.). An Mauern und Felsen, überall.

A. Trichomanes (L.). Ebenso.

A. viride (Huds.). An feuchten Abhängen, in Schluchten. Bremgartenwald an Abstürzen gegen die Aar; häufig im Schwarzwasserthal.

(Anm. A. septentrionale (Swartz) von Haller auf einem Granitblock am Gurten gefunden, kommt daselbst nicht mehr vor.)

Cystopteris.

C. fragilis (Bernh.). An schattigen Mauern und Felsen, an Hohlwegen, gemein. — Sehr formenreich.

Aspidium.

A. Filix femina (Swartz). (Asplenium Bernh.) In feuchten Wäldern, ziemlich häufig.

A. Filix mas (Swartz). (Polystichum Roth.) In Wäldern gemein.

A. spinulosum (Döll.). (Polystichum Koch.) In Wäldern, auf Torfmooren ziemlich häufig.

A. Oreopteris (Swartz). Im Grauholz (Müller).

A. Thelypteris (Swartz). (Polystichum Roth.) Auf Sumpfwiesen und Torfmooren; häufig im Gümligenmoos.

A. aculeatum (Döll.). (*A. lobatum Swartz.*) In feuchten Wäldern und Schluchten. Bremgartenwald an felsigen Abhängen an der Aar. Ulmizberg.

Ord. 2. Ophioglosseæ.

Ophioglossum.

O. vulgatum (L.). Auf Sumpfwiesen, selten. Belpmoos. (In neuerer Zeit nicht wieder gefunden.)

Botrychium.

B. Lunaria (Swartz). An Sandsteinfelsen an der Aar gegenüber Wohlen; an sandigen Abhängen bei Burgdorf. Auf Weideplätzen bei Gasel. Im Ganzen selten.

Class. IV. EQUISETACEÆ.

Equisetum.

E. arvense (*L.*). Auf Aeckern, an Wegen, Ufern, besonders auf Lehmboden, überall.

E. Telmateja (Ehrh.). (*E. eburneum Roth.*) Auf Lehmboden in Wäldern, an feuchten Abhängen, an Flüssen und Bächen, häufig.

E. sylvaticum (L.). In feuchten Wäldern, stellenweise häufig. Bremgartenwald.

E. palustre (*L.*). Auf sumpfigen Wiesen, an Ufern und Gräben, gemein. — Sehr veränderlich.

E. limosum (*L.*). In Sumpfgräben und Teichen. Egelmoos. Gümligenmoos u. s. w.

E. hyemale (L.). In Wäldern und Schluchten, hin und wieder. Bremgartenwald an mehrern Stellen. Solrütiwald u. a. O. — Selten mit Frucht.

E. variegatum (Schl.). Auf nassen, sandigen Wiesen, an Ufern, ziemlich häufig.

Class. V. LYCOPODIACEÆ.

Lycopodium.

L. Selago (L.). In feuchten Wäldern und Schluchten, ziemlich selten. Solrütiwald bei Köniz. Schwarzwasserthal.

L. annotinum (L.). In moosigen Nadelwäldern hin und wieder. Grauholz. Solrütiwald.

Anm. L. clavatum (L.) von Haller im Löhrmoos gefunden, scheint daselbst nicht mehr vorzukommen.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrgang. 1857, Nr. 99 — 52. 8°.

Von der Akademie in München.

1. Abhandlungen. Band VIII; 1. München 1857. 4°.
2. Gelehrte Anzeigen. Band 42 — 44. München 1856 u. 1857. 4°.

3. Annalen der Königl. Sternwarte bei München. Band IX. München 1857. 8°.
4. Lamont, Magnetische Ortsbestimmungen. II. Theil. München 1856. 8°.
5. Jolly, Ueber die Physik der Molekularkräfte. München 1857. 4°.
6. v. Hermann, Ueber den Anbau und Ertrag des Bodens im Königreich Bayern. Erste Abth. München 1857. 4.

Von der Smithsonian Institution.

Contributions to Knowledge. Vol. IX. Washington 1857. 4°.

Von der Philosophical Society of Cambridge.

Transactions. Vol. IX, 4. Cambridge 1856. 4°.

Von der Academy of Science of St.-Louis.

Transactions. Vol. I, 1. St.-Louis 1857. 8°.

Von der Academy of Natural Sciences at Philadelphia.

Act of Incorporation and By-laws. Philadelphia 1857. 8°.

Von Professor A. D. Bache.

Report of the superintendent of Coast Survey for 1855. Washington 1856. 8°.

Von den Herren Verfassern.

1. Demme: Hermann, Ueber die Veränderungen der Gewebe durch Brand. Frankfurt a. M. 1857. 8°.
2. Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. 1858. Nr. 2.

Von der Michigan State Agricultural Society.

Transactions. Vol. VII. Lansing 1856. 8°.

Von der Ohio State Agricultural Society.

Annual Report for 1850 — 1855. 3 vol. Columbus 1852—1855. 8°.

Von Herrn Dr. L. Fischer.

1. Schübler und Martius, Flora von Würtemberg. Tübingen 1834. 8°.
2. Persoon, Die essbaren Schwämme. Heidelberg 1822. 8.
3. Andersson, Cyperaceæ Scandinaviæ. Cum tab. Holmiæ 1849. 8°.

Von den Herren Verfassern.

Atlantis, register of litterature and sciences. No. 1. Jan. 1858. London. 8°.

Von der physikal.-medic. Gesellschaft in Würzburg.

Verhandlungen. Band VIII. Heft 3. Würzburg 1858. 8°.

Von den Herren Verfassern.

1. Dr. Wirtgen, Rheinische Reiseflora. Coblenz 1857. 12°.
2. Favre, Observations relatives aux lettres sur la constitution géologique de quelques parties de la Savoie, adressées par A. Sismonda à Elie de Beaumont.
3. Favre, Notice sur la géologie des bases de la montagne du Mole en Savoie. 8°.

De la société des sciences naturelles de Cherbourg.

1. Mémoires. Tome IV. Paris 1856. 8°.
2. Le Jolis, Examen des espèces confondues sous le nom de Laminaria digitata Auct. Cherbourg 1855. 8°.
3. Le Jolis, Observations sur les Ulex des environs de Cherbourg. Cherbourg 1853. 8°.
4. Le Jolis, Remarques sur la nomenclature générique des Algues. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien:

Verhandlungen und Mittheilungen. Heft 10. Wien 1858. 8°.

Von der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.

1. Berichte. 1856 II. 1857 I. Leipzig 1857. 8°.
2. Hofmeister, Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen. II. Leipzig 1857. 8°.
3. Henkel, Elektrische Untersuchungen. I. II. Leipzig 1857. 8°.
4. Hansen, Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. II. Leipzig 1857. 8°.

De la société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin. Tome V. No. 42. Lausanne 1858. 8°.

Von der Gesellschaft „Pollichia" in der Rheinpfalz.

Fünfzehnter Jahresbericht. Landau 1857. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien.

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1858. Heft I. Wien 1858. 8°.

Von Herrn Prof. Wydler in Bern.

1. Burmeister, Geschichte der Schöpfung. Leipzig 1843. 8°.
2. Geologische Bilder zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. 2 Bde. Leipzig 1851 — 1853.

Von Herrn Professor Wolf.

1. Abriss der Mechanik von J. W. Deschwanden. Zürich 1848. 8°.
2. Die Lehre von den Transversalen von C. Adams.

Von den Herren Verfassern.

1. Wolf, Mittheilungen über die Sonnenflecken. IV und VI.
2. Wartmann, Elie, Sur l'éclairage électrique.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift. Jahrg. III, Heft 1. Zürich 1858. 8°.

Von den Tit. Redaktionen:

1. Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Nr. 5. Schaffhausen 1858. 8°.
2. Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg 1858. Nr. 10 bis 13. 8°.

De Madame Thurmann à Porrentruy.

Thurmann, Essai d'orographie jurassique. 1856. 4°.

Von Herrn Dr. L. Fischer.

Fischer, Verzeichniss der in Berns Umgebungen vorkommenden kryptogamischen Pflanzen. 1858. 8°.

Von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem.

Verhandelingen. Deel I, II, III, IV, V 1, VIII, XII, XIII. Harlem 1841 — 1857. 4°.

Von der Tit. Redaktion.

Giebel und Heintz, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenwissenschaften. 10ter Band. Berlin 1857. 8°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft.

Zeitschrift. Band IX, 3. Berlin 1857. 8°.

De l'académie impériale de Bordeaux.

Actes. 1856. 4me trimestre. Bordeaux 1856. 8°.

Von der physikal. Gesellschaft in Berlin:

Die Fortschritte der Physik im Jahr 1855. Abth. I, enthaltend: Allgemeine Physik. Akustik, Optik und Wärmelehre. Berlin 1855. 8°.

Von Herrn Prof. B. Studer.

Poinsot, Éléments de statique. 5me éd. Paris 1830. 8°.

Nr. 415.

Hermann Kinkelin.

ber Convergenz unendlicher Reihen.

(Vorgetragen am 13. Februar 1858.)

I.

Der nachstehende Aufsatz enthält:

1) Eine elementare Ableitung und theilweise Verallgemeinerung der von Morgan und Bertrand aufgestellten Criterien für die Convergenz unendlicher einfacher Reihen.
2) Die Anwendung derselben auf die Beurtheilung einfacher bestimmter Integrale.
3) Criterien für die Convergenz mehrfacher Reihen.

II.

Jede unendliche Reihe, deren Convergenz streitig lässt sich auf eine Reihe

$$\Sigma u_x = u_1 + u_2 + u_3 + \ldots \text{ in inf.}$$

ckführen, deren Glieder sämmtlich positiv sind und Unendliche abnehmen. Sei ferner u_x eine continuir- Funktion von x, in der Weise, dass wenn α eine tive Grösse < 1 bezeichnet, $u_{x+\alpha}$ nicht unendlich- grösser als u_x und u_{x+1} ist, so convergirt oder di- irt obige Reihe simultan mit

$$\Sigma a_x u_x = a_1 u_1 + a_2 u_2 + \ldots \text{ in inf.},$$

$a_1, a_2, \ldots$ sämmtlich endliche Grössen > 0 bezeich- , oder mit

$$\Sigma v_x = v_1 + v_2 + v_3 + \ldots \text{ in inf.},$$

wo v_x so beschaffen ist, dass man u_x daraus durch Multiplication mit einer endlichen Grösse > 0 erhält; und ebenso mit

3) $$\Sigma u_\alpha = u_\dot{\alpha} + u_\beta + u_\gamma + \ldots \text{ in inf.},$$
$$\text{wo } \alpha < 1 < \beta < 2 < \gamma < 3 \ldots .$$

Dieses vorausgesetzt, sei m eine beliebige ganze Zahl, so wird gleichzeitige Convergenz oder Divergenz stattfinden mit

$$\Sigma m^x u_{m^x} = m u_m + m^2 u_{m^2} + m^3 u_{m^3} + \ldots \text{ in inf.}$$

die wegen 3) auch noch gelten wird, wenn m überhaupt eine positive Zahl > 1 ist; also auch mit

4) $$\Sigma e^x u_{e^x} = e u_e + e^2 u_{e^2} + e^3 u_{e^3} + \ldots \text{ in inf.}$$

In ähnlicher Weise wird auch gezeigt, dass diess geschieht mit der Reihe $\Sigma \{x^\alpha - (x-1)^\alpha\} u_{x\alpha}$, oder mit

5) $$\Sigma x^{\alpha-1} u_{x\alpha} = 1^{\alpha-1} u_{1\alpha} + 2^{\alpha-1} u_{2\alpha} + \ldots \text{ in inf.},$$

wo α eine beliebige positive Zahl > 1.

Mit Hülfe von 3), 4) und 5) können aus u_x alle Logarithmen und gebrochenen Exponenten von x weggeschafft werden. Diesem nach kann die Reihe 1) zur Beurtheilung ihrer Convergenz immer so reduzirt werden, dass alle ihre Glieder positiv sind, in's Unendliche abnehmen, und von allen endlich bleibenden Faktoren, worunter auch die periodisch wiederkehrenden, wie Sin. ax, Cos. ax verstanden werden, befreit sind. Alsdann folgt, dass 1) und 2) simultan convergiren und divergiren, sobald

6) $$\text{Lim. } u_x = \text{Lim. } u_k \quad , \quad x = k,$$

wobei k hier, wie im folgenden, immer eine unendlich wachsende positive Zahl vorstellen soll.

Vermöge dieses Satzes kann nun die Convergenz oder Divergenz der Reihe 1) abhängig gemacht werden von der Convergenz oder Divergenz einer Reihe 2), deren Algorithmus ein einfacherer ist.

Es sei erstens

$$\Sigma v_x = \frac{1}{a^1} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^3} + \ldots \text{ in inf.}$$

Die Summe dieser Reihe bis zu dem Gliede v_k ist $\frac{a^k - 1}{a^k(a-1)}$, und die Grenzen dieser Summe geben

$$\Sigma v_x = \frac{1}{a-1} \quad , \text{ wenn } a > 1,$$
$$\Sigma v_x = \infty \quad , \text{ wenn } a \leqq 1.$$

Ist somit, wenn das Grenzzeichen Kürze halber weggelassen wird:

$$u_k = \frac{1}{a^k} \text{ oder}$$

7) $$\frac{-l \cdot u_k}{k} = la; \text{ so ist,}$$

Conv.	Div.
wenn $a > 1$	$a \leqq 1$.

Es kann nun der Fall eintreten, dass a nicht entschieden > 1, sondern nur unendlich wenig von 1 verschieden ist, und dann bleibt die Convergenz unentschieden. Es sei für diesen Fall $a = 1 + \frac{\alpha}{k}$, wo α positiv ist, so wird

$$a^k = \left(1 + \frac{\alpha}{k}\right)^k = e^\alpha;$$

damit diess unendlich werde, muss α mit k in's Unendliche wachsen, so aber doch immer

$$\left(1 + \frac{\alpha}{k}\right)^k < e^k;$$

da der Fall, wo diess $\geqq e^k$ ist, schon behandelt wurde. Es sei z. B. $\alpha = \varepsilon x^\beta$, wo $\beta < 1$ und ε beliebig endlich, so wird

$$a^k = \left(1 + \frac{\varepsilon}{k^{1-\beta}}\right)^k = b^{k^\beta} \qquad (b = e^\varepsilon);$$

hier kann nun mit Hülfe der Beziehung 5) der Exponent von k ganz gemacht, und die Convergenz der Reihe nach 7) beurtheilt werden, wobei man findet, dass

$\sum \frac{1}{b^{k^\beta}}$ convergirt oder divergirt, je nachdem resp. $b > 1$ oder $\leqq 1$ ist, so dass nun die Convergenzregel 7) allgemein so ausgesprochen werden kann:

Die Reihe Σu_x convergirt, wenn bei der Annahme

$$8) \qquad \frac{-l \cdot u_k}{k^\beta} = \varepsilon,$$

es einen positiven Werth von $\beta > 0$ gibt, der $\varepsilon > 0$ macht; im entgegengesetzten Fall divergirt sie.

Man könnte nun neuerdings für den unentschiedenen Fall, wenn ε nur unendlich wenig > 0 ist, $\varepsilon = 1 + \frac{\varepsilon^1}{k^{1-\gamma}}$ ($\gamma < 1$) setzen, erhielte aber kein Resultat, das nicht schon in 8) enthalten wäre. Dagegen wird die Beantwortung der Frage, ob noch Convergenz sei, wenn es keinen endlichen, wohl aber einen unendlich kleinen Werth von β gibt, der $\varepsilon > 0$ macht, zu neuen Criterien führen. Damit Convergenz sei, muss k^β jedenfalls noch unendlich wachsen. Man kann setzen:

$$k^\beta = (lk)^\gamma, \quad \text{also} \quad \alpha = \varepsilon\,(lk)^\gamma,$$

$$a^k = \left\{1 + \frac{\varepsilon(lk)^\gamma}{k}\right\}^k = e^{\varepsilon(lk)^\gamma}.$$

ie Reihe Σv_x ist dann $\Sigma \frac{1}{\varepsilon(lx)^\gamma}$, die wegen 4) simul- a mit $\Sigma \frac{1}{\varepsilon x^\gamma - x}$ convergiren. Zur Convergenz dieser ztern Reihe wird erfordert, dass $\gamma \geqq 1$ ist, und dann wegen 8)

Convergenz.	Div.
für $\gamma > 1$, wenn $\varepsilon > 0$	$\varepsilon \leqq 0$,
„ $\gamma = 1$, „ $\varepsilon > 1$	$\varepsilon \leqq 1$.

Setzt man also $u_k = v_k$, und bedenkt, dass die Bedingung für $\gamma > 1$ aus der Bedingung für $\gamma = 1$ erhältlich ist, so hat man folgenden zweiten Convergenzsatz: Die Reihe Σu_x convergirt, wenn bei der Annahme

9) $$\frac{-lu_k}{l_k} = \varepsilon,$$

> 1 ist; im entgegengesetzten Falle divergirt ie.

Ist ε von 1 unendlich wenig verschieden, so setze an, in gleicher Weise, wie vorhin, $1 + \frac{\varepsilon ll_k}{l_k}$ für ε, wo bkürzend ll_k für log. (log. k) gebraucht wurde. Dann ird

$$\Sigma v_x = \Sigma \frac{1}{e^{lx + \varepsilon ll_x}},$$

ie mit $\Sigma \frac{1}{e^{\varepsilon lx}}$ und mit $\Sigma \frac{1}{e^{(\varepsilon-1)x}}$ convergirt (wegen 4), ofür die Convergenzbedingungen die gleichen sind, wie orhin. Macht man den Uebergang von v_k zu u_k, so ist ie Reihe Σu_x convergent, wenn bei der Annahme

10) $$\frac{-l.(ku_k)}{ll_k} = \varepsilon,$$

$\varepsilon > 1$ ist, im entgegengesetzten Fall divergirt sie.

Ist wieder ε von 1 unendlich wenig verschieden, so setze man $1 + \frac{\varepsilon lll_k}{ll_k}$ für ε, so wird man in gleicher Weise finden, dass die Reihe convergirt, wenn

11) $$\frac{-l.(klk\,u_k)}{llk} = \varepsilon > 1,$$

und so wird fortgefahren. Bezeichnet man abkürzend

$$llx \text{ mit } l_2x, \quad lllx \text{ mit } l_3x \text{ u. s. w.},$$

so wird also allgemein folgender Satz gelten:

Die Reihe Σu_x convergirt, wenn bei der Annahme

12) $$\frac{-l(klkl_2k.....l_\mu k.u_k)}{l_{\mu+1}k} = \varepsilon,$$

$\varepsilon > 1$ ist; im entgegengesetzten Fall divergirt sie. Dieses ist der Bertrand'sche Satz. Der Morgan'sche ist daraus herstellbar, wie folgt:

Es ist $\frac{1}{u_k} = klkl_2k.....l_\mu k(l_{\mu+1}k)^\varepsilon$, also

$$\frac{u_k}{u_{k+1}} = \frac{k+1}{k} \cdot \frac{l(k+1)}{lk} \cdot \frac{l_2(k+1)}{l_2k} \cdot ..... \cdot \frac{l_\mu(k+1)}{l_\mu k}.$$

Nun ist aber:

$$\frac{k+1}{k} = 1 + \frac{1}{k},$$

$$\frac{l(k+1)}{lk} = 1 + \frac{1}{klk},$$

$$\frac{l_2(k+1)}{l_2k} = 1 + \frac{1}{klkl_2k} \text{ u. s. w., also}$$

$$\frac{u_k}{u_{k+1}} = \left(1+\frac{1}{k}\right)\left(1+\frac{1}{klk}\right)\left(1+\frac{1}{klkl_2k}\right)\cdots$$

oder mit Weglassung der höhern Potenzen:

$$13) \quad \frac{u_k}{u_{k+1}} = 1 + \frac{1}{k} + \frac{1}{k l k} + \ldots\ldots \frac{1}{k l k l_2 k \ldots l_\mu k} + \frac{\varepsilon}{k l k l_2 k \ldots\ldots l_{\mu+1} k},$$

welchem Satz noch die mannigfachsten Formen gegeben werden können. Die Convergenzbedingung bleibt immer, dass $\varepsilon > 1$.

III.

Es sei $f(x)$ eine vom endlichen Argument α an in's Unendliche abnehmende Funktion, so geht aus der Bedeutung eines bestimmten Integrals als Summe sogleich hervor, dass

$$14) \quad \int_\alpha^\infty f(x)dx \quad \text{mit} \quad \Sigma f(x)$$

simultan convergent und divergent ist. Für die Convergenz eines solchen einfach unendlichen Integrals gelten daher die nämlichen im vorigen Abschnitt entwickelten Criterien, indem man $u_x = f(x)$ setzt. Ist das Integral dagegen nach beiden Seiten hin unendlich, d. h. ist

$$15) \quad \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$$

vorgelegt, so wird man $u_x = f(x) + f(-x)$ setzen. Ist ein Integral

$$16) \quad \int_A^B f(x)dx$$

mit endlichen Grenzen zu untersuchen, das für einen Werth a von x einen unendlichen Werth von $f(a)$ darbietet, so bringt man dasselbe erst auf unendliche Grenzen, und findet dann, dass in den Convergenzsätzen

$$u_x = \frac{1}{x^2} f\left(a \pm \frac{1}{x}\right)$$

zu substituiren ist, wenn a resp. die untere oder obere Grenze des Integrals 16) selbst ist; dagegen

$$u_x = \frac{1}{x^2}\left\{ f\left(a + \frac{1}{x}\right) + f\left(a - \frac{1}{x}\right)\right\},$$

wenn a innerhalb der Integrationsgrenzen liegt. Wenn die Funktion $f(x)$ für mehrere Werthe $a_1, a_2, a_3, \ldots$ von x innerhalb der Integrationsgrenzen A und B, sowie für diese selbst unendlich ist, so wird

$$17)\ u_x = \frac{1}{x^2}\left\{ f\left(A + \frac{1}{x}\right) + f\left(a_1 + \frac{1}{x}\right) + f\left(a_2 + \frac{1}{x}\right) + \ldots\ldots + f\left(a_1 - \frac{1}{x}\right) + f\left(a_2 - \frac{1}{x}\right) + \ldots\ldots f\left(B - \frac{1}{x}\right)\right\};$$

zu substituiren sein.

IV.

Es sei $t(x)$ eine stetige Funktion von x, die sich mit wachsendem x einem endlichen Werthe nähert, der Nullwerth inbegriffen, so ist

$$\int_{\alpha}^{k} u_x\, dx = \int_{\alpha}^{k} \frac{\delta t(x)}{\delta x}\, dx = t(k) - t(\alpha)$$

immer endlich, also auch

$$\Sigma u_x = \Sigma \frac{\delta t(x)}{\delta x}$$

immer convergent. Ist aber $t(k)$ nicht endlich, so wird auch die Summe divergiren.

Insbesondere sei

$$t(x) = \frac{-1}{(\varepsilon-1)w^{\varepsilon-1}},$$

wo w eine Funktion von x bezeichnet, die mit wachsendem x ebenfalls in's Unendliche wächst, so würden

$$\int_a^k u_x\,dx \quad \text{und} \quad \Sigma u_x = \Sigma \frac{1'}{w^\varepsilon}\,\frac{\delta w}{\delta x}$$

immer convergiren, wenn $\varepsilon > 1$, dagegen divergiren, wenn $\varepsilon \leqq 1$; denn für $\varepsilon = 1$ ist

$$\int_a^k u_x\,dx = \int_a^k \frac{1}{w}\,\frac{\delta w}{\delta x} = lw_k - lw_a$$

unendlich. Setzt man $w = l_\mu x$, so wird

$$18) \qquad \Sigma u_x = \Sigma \frac{1}{x\,l x\,l_2 x \ldots\ldots l_{\mu-1} x\,(l_\mu x)^\varepsilon},$$

	convergiren,	divergiren,
wenn	$\varepsilon > 1$	$\varepsilon \leqq 1$.

woraus die Convergenzsätze in Abschnitt II sofort hervorgehen.

Von den mehrfachen Reihen gelten die nämlichen im Eingang von Abschnitt II für die einfachen Reihen aufgestellten Reductionssätze. Mit Bezug darauf seien

$$19) \qquad \Sigma\Sigma u_{x,y} \qquad \text{und} \qquad 20) \quad \Sigma\Sigma v_{x,y}$$

zwei reduzirte Doppelreihen, so wird die Reihe 20) gleichzeitig mit $\int_k^{k'}\int v\,dx\,dy$ convergiren und divergiren, wobei k und k' sich resp. auf das unendliche Wachsen von x und y beziehen. Die Reihe 19) wird alsdann gleichzeitig mit 20) convergiren, wenn

20) $\text{im. } u \leqq \text{Lim. } v,$

dagegen gleichzeitig divergiren, wenn

21) $\text{Lim. } w > \text{Lim } v.$

Es sei nun w eine in's Unendliche wachsende Funktion von x und y, und

22) $$v = \frac{\varepsilon}{w^{\varepsilon+1}} \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{1}{w^{\varepsilon}} \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y},$$

so ist

$$\int_{k}^{k'} \int v \, dx \, dy = \frac{1}{(\varepsilon-1) w^{\varepsilon-1}},$$

wo in w, x und y resp. durch k und k' zu ersetzen sind. Der Werth dieses Integrals ist endlich, wenn $\varepsilon > 1$, d. h. die Reihe $\Sigma\Sigma v$, wo v den in 22) angegebenen Werth hat, ist

23)	convergent,	divergent,
wenn	$\varepsilon > 1$,	$\varepsilon \leqq 1$,

das erstere unter der Voraussetzung, dass keine der Partialreihen

$$\Sigma v_{x,q} \quad \text{und} \quad \Sigma v_{p,y} \quad \text{divergirt,}$$

wobei p und q beziehungsweise constante Werthe von x und y sind.

Insbesondere sei jetzt $w = l_{\mu+1}x \, . \, l_{\mu-1}y$, so wird, reduzirt,

24) $$\frac{1}{v} = x \, l x \, l_2 x \, \ldots\ldots \, l_\mu x \, (l_{\mu+1} x)^{\varepsilon} \, .$$
$$y \, l y \, l_2 y \, \ldots\ldots \, l_\mu y \, (l_{\mu+1} y)^{\varepsilon},$$

also

$$\frac{-l\{x \, l x \, \ldots\ldots \, l_\mu x \, . \, y \, l y \, \ldots\ldots \, l_\mu y \, . \, v\}}{l_{\mu+2} x + l_{\mu+2} y} = \varepsilon,$$

und es ist daher die Reihe $\Sigma\Sigma v$ mit dem in 24) angegebenen Werth von v,

	convergent,	divergent,
wenn	$\varepsilon > 1$,	$\varepsilon \leqq 1$.

Man wird nach einer kurzen Betrachtung mit Hülfe von 20) und 21) finden, dass die gleiche Convergenz- und Divergenzbedingung auch bezüglich der Reihe $\Sigma\Sigma u$ gelten wird, sobald auf die unendlichen Grenzen von x und y übergegangen wird.

Ist also die Doppelreihe $\Sigma\Sigma u_{x,y}$ vorgelegt, so setze man

$$25) \qquad \frac{-l\{kk'lk\,lk'\,.....\,l_\mu k\,l_\mu k'\,.\,u_{k,k'}\}}{l_{\mu+2}k + l_{\mu+2}k'} = \varepsilon,$$

und dann ist

wenn	Convergenz,	Divergenz,
	$\varepsilon > 1$,	$\varepsilon < 1$,

ersteres unter der Voraussetzung, dass keine der Reihen

$$\Sigma u_{x,q} \qquad \text{und} \qquad \Sigma u_{p,y}$$

divergirt. Man wird bei $\mu = -1$ anfangen, und nach und nach, wenn $\varepsilon = 1$ ist, die Werthe $\mu = 0, 1, 2, \ldots$ setzen, bis einmal ε entschieden > 1 oder < 1 wird. Diesem Satz kann eine bequemere Form gegeben werden. Setzt man nämlich $k' = mk$, wo m eine beliebige positive Zahl vorstellt, so geht 25) über in

$$\frac{-l\{klk\,.....\,l_\mu k\,.\,\sqrt{u_{k,mk}}\}}{l_{\mu+2}k} = \varepsilon,$$

Vergleicht man diess mit 12), so erhält man den Satz:

Die Doppelreihe $\Sigma\Sigma u_{x,y}$ convergirt, wenn die einfachen Reihen

$$\Sigma u_{p,y} \quad , \quad \Sigma u_{x,q} \quad , \quad \Sigma\sqrt{u_{x,mx}}$$

sämmtlich convergiren; im entgegengesetzten Fall divergirt sie.

In ähnlicher Weise wird bei dreifachen Reihen verfahren. Der Convergenzsatz heisst:

Die dreifache Reihe $\Sigma\Sigma\Sigma u_{x,y,z}$ convergirt, wenn die Doppelreihen

$$\Sigma\Sigma u_{x,y,r} \quad , \quad \Sigma\Sigma u_{x,q,z} \quad , \quad \Sigma\Sigma_{p,y,z} \, ,$$

und die einfache

$$\Sigma \sqrt[s]{u_{x,mx,nx}}$$

sämmtlich convergiren; im entgegengesetzten Fall divergirt sie.

Ich halte es für unnöthig, die entsprechenden Sätze für die Convergenz von mehr als dreifachen Reihen, so wie von mehrfachen bestimmten Integralen aufzustellen, da dieselben aus den obigen Entwicklungen ohne grosse Mühe erhalten werden können.

Brändli; Erzeugung der Cardioide aus zwei ungleichen Kreisen.

1) Gegeben zwei Kreise, deren Centra F und G und deren Halbmesser $DF = a$; $DG = b$, und die einander schneiden in den Punkten D und P; durch den einen Durchschnittspunkt D unendlich viele, beiden Kreisen gemeinsame Sehnen, wie $ADB = S$, an den Peripheriepunkten A und B derselben Tangenten an jeden betreffenden Kreis, nämlich AC an den Kreis F, und BC an den Kreis G: zu suchen den Ort C des Treffpunktes der beiden Tangenten.

2) Ziehen wir noch durch D die Sehne LDI parallel zur Centralaxe FG der beiden Kreise, so geben die Tangenten IM und LM an ihren Peripheriepunkten den Treffpunkt M als einen ausgezeichneten Punkt der Ortscurve. Wählen wir nun den andern Durchschnittspunkt P der beiden Kreise als Pol und PM als Axe der Polarcoordinaten, und suchen zu bestimmen zunächst den Ablenkungswinkel $BDI = ADL = \frac{1}{2}\delta$ zwischen der Parallelsehne LDI und der allgemeinen Sehne ADB, und zwar diesen Winkel im Verhältniss zum Coordinatenwinkel CPM zwischen Radius-Vector CP und der Polaraxe PM.

3) Nun ist nicht nur das Viereck PIML aus den Kreistangenten IM und LM und ihren Berührungshalbmessern IGP und LFP, sondern auch KBCA aus gleichen Gründen eckcentrisch, ja sogar PBCA erfreut sich derselben Eigenschaft. Beweis der letzten Behauptung:

$$CBP = R - \tfrac{1}{2}\delta;\ CAP = R + \tfrac{1}{2}\delta;\ CAP + CBP = 2R,$$

das heisst: zwei Gegenwinkel des Vierecks CBPA in Summe gleich zwei Rechten oder supplementär, und das Viereck eckcentrisch, wie behauptet wurde.

4) Daraus folgt weiter:

$$CBA = CPA = BPD = \beta - \tfrac{1}{2}\delta;$$
$$CPL = CPA = LPA - LPA = \beta - \tfrac{1}{2}\delta - \tfrac{1}{2}\delta = \beta - \delta;$$
$$MPL = MIL = \beta;$$
$$MPC = MPL - CPL = \beta - (\beta - \delta) = \delta,$$

das heisst: der Coordinatenwinkel CPM zwischen Polaraxe und Radius-Vector ist doppelt so gross, wie der Ablenkungswinkel BDI zwischen der Parallelsehne LDI und der allgemeinen Sehne ADB.

5) Weil sowohl $CAK = R$ als auch $CBK = R$, so ist $CK = N$ der Durchmesser des um CAKB beschriebenen Kreises, eines Berührungskreises, wenn auch nicht

des Krümmungskreises unserer Ortscurve zum Punkte C, oder CK die Normale im Punkte C und eine Senkrechte dazu Curventangente, in der Figur CT.

6) Untersuchen wir noch den Winkel PCK zwischen Radius-Vector PC und Normale CK, so folgt sofort:

$$PCK = PBK = \tfrac{1}{2}\delta,$$

das heisst: der Winkel zwischen Radius-Vector PC und Normale PK halb so gross, wie der Coordinatenwinkel zwischen Polaraxe PM und Radius-Vector PC.

Beweis. Weil KABC und PABC eckcentrisch, so ist auch PACK ein solches, und zwar alle drei Vierecke eckcentrisch zu demselben Centrum, wozu sich noch als viertes gesellt PCBK, worin $CBK = R$, daher auch der Gegenwinkel $CPK = R$ und $PCK = PBK = \tfrac{1}{2}\delta$.

7) Gleichung unserer Ortscurve. Zunächst ist zu setzen

$$DF = a;\ DG = b;\ PM = 4r = \frac{2a}{\text{Cos. }\beta} = \frac{2b}{\text{Cos. }\alpha}$$

aus den rechtwinkeligen Dreiecken PMI und PML, worin $PMI = PLI = R - \alpha$, und ebenso $PML = PIL = R - \beta$, wegen der Eckcentricität des Vierecks PIML; Radius-Vector $CP = \varrho$; Anfangspunkt der Coordinaten P; CK = N oder Normale.

$$\varrho = N \text{ Cos. } \tfrac{1}{2}\delta;\ N = \frac{\varrho}{\text{Cos. } \frac{1}{2}\delta};\ PB = 2b \text{ Cos. } \tfrac{1}{2}\delta = N \text{ Cos. } \alpha;$$

$$N = \frac{2b \text{ Cos. } \frac{1}{2}\delta}{\text{Cos. } \alpha} = 4r \text{ Cos. } \tfrac{1}{2}\delta;\ \frac{\varrho}{\text{Cos. } \frac{1}{2}\delta} = 4r \text{ Cos. } \tfrac{1}{2}\delta;$$

$\varrho = 4r \text{ Cos. }^2 \frac{1}{2}\delta = 2r(1 + \text{Cos. } \delta)$, oder Gleichung der Cardioide. Der Halbmesser, der sonst zur Erzeugung der Cardioide gebrauchten zwei gleichen Kreise ist $r = \frac{1}{4} PM$; das Centrum des festen Erzeugungskreises auf PM, und zwar $\frac{1}{4}$ PM von P entfernt.

8) **Merkwürdige Punkte der Curve. Erstens: der** Pol oder Doppelpunkt P. Zweitens: das Maximum vom Radius-Vector $\varrho = 2r\,(1 + \text{Cos.}\,\delta)$ ist auf der Richtung PM oder der angenommenen Axe, wo $\text{Cos.}\,\delta = 1$ oder $\delta = 0$; und $\varrho = 4r = PM$, also M der höchste Curvenpunkt. Drittens: Curvenpunkt Q auf der verlängerten Chordale PD der beiden Kreise, welche mit der Polaraxe PM den Winkel $MPD = \alpha - \beta = \gamma$ bildet, welcher in die Curvengleichung gesetzt gibt $\varrho = PQ = 2r\,(1 + \text{Cos.}\,\gamma) = \frac{1}{2}PM + \frac{1}{2}PM$ Cos. γ, d. h. man trage auf der Richtung PD zuerst auf die Hälfte der Polaraxe PM, und dazu noch die Projektion dieser Hälfte auf PD. Viertens: Einschnittspunkte unserer Curve in die gegebenen Kreise F und G. Diese Punkte sind eben so leicht gefunden. Man ziehe nämlich an beide Kreise Tangenten zum Durchschnittspunkte D, so spielt jede eine doppelte Rolle, nämlich sowohl als gemeinsame Sehne beider Kreise, wie auch als Tangente; der Punkt, wo jede dieser Tangenten die andere Kreisperipherie schneidet, zu der sie nicht Tangente ist, der Punkt ist ein Einschnittspunkt unserer Curve in den geschnittenen Kreis, in unserer Figur die Punkte X und Y und die Tangenten DX und DY.

9) Strenger analytischer Beweis der Behauptung, dass in unserer Curve der Winkel zwischen Radius-Vector und Normale halb so gross, als der Winkel zwischen Radius-Vector und Polaraxe, oder dass die Curve dieser Eigenschaft die Cardioide ist, und daher in unserer Figur CK wirklich, wie oben behauptet, der Durchmesser eines Berührungskreises oder die Normale der Curve. Es sei also in unserer Figur, abgesehen von der obigen Entwicklung, PM die Polaraxe und zugleich die X-Axe rechtwinkliger Coordinaten, P der Anfangspunkt, PC ein beliebiger Radius-Vector, ϱ und $CPM = \delta$ der Coordinatenwinkel,

ferner CK die Normale, und nach der Voraussetzung PCK $= \frac{1}{2}\delta$, dann ist CT, im rechten Winkel zu CK, die Tangente zu demselben Curvenpunkt C, und $TCP = R \pm \frac{1}{2}\delta$ als Winkel zwischen Tangente und Radius-Vector, und $u = R \pm \frac{1}{2}\delta$ der Winkel, den die Tangente mit der Abscissenaxe bildet. Diese Voraussetzungen geben nach und nach $x = \varrho \operatorname{Cos.}\delta$; $y = \varrho \operatorname{Sin.}\delta$ als rechtwinklige Coordinaten, woraus

$$\operatorname{tg} u = \frac{dy}{dx} = \frac{d\varrho \operatorname{Sin.}\delta + \varrho d\delta \operatorname{Cos.}\delta}{d\varrho \operatorname{Cos.}\delta - \varrho d\delta \operatorname{Sin.}\delta},$$

oder Zähler und Nenner mit $d\varrho$ dividirt:

$$\operatorname{tg} u = \frac{\operatorname{Sin.}\delta + \varrho \frac{d\delta}{d\varrho} \operatorname{Cos.}\delta}{\operatorname{Cos.}\delta - \varrho \frac{d\delta}{d\varrho} \operatorname{Sin.}\delta}, \text{ und daraus}$$

$$\varrho \frac{d\delta}{d\varrho} = \frac{\operatorname{tg} u - \operatorname{tg}\delta}{1 + \operatorname{tg} u \operatorname{tg}\delta} = \operatorname{tg}(u - \delta) = \operatorname{tg}(R + \tfrac{1}{2}\delta)$$

$$= -\operatorname{Cotg} \tfrac{1}{2}\delta,$$

$$\frac{d\varrho}{\varrho} = -\frac{d\delta}{\operatorname{Cotg} \frac{1}{2}\delta}; \quad d\delta = 2d\tfrac{1}{2}\delta; \quad \tfrac{1}{2} \cdot \frac{d\varrho}{\varrho} = -\frac{d\tfrac{1}{2}\delta}{\operatorname{Cotg} \frac{1}{2}\delta};$$

$$\tfrac{1}{2} \lg \varrho = \lg \operatorname{Cos.} \tfrac{1}{2}\delta + \text{Const.}; \quad \lg \varrho = \lg \operatorname{Cos.}^2 \tfrac{1}{2}\delta + \lg 4r;$$

$$\varrho = 4r(1 + \operatorname{Cos.}\delta), \text{ wie behauptet wurde.}$$

Danach ist zu berichtigen: „Franke, Lehrbuch der höhern Mathematik. Hannover, 1851.“ Seite 605, zweites Alignement.

Nr. 417 und 418.

C. Brunner, chem. Mittheilungen.

(Vorgetragen den 22. October 1858.)

Mit einer Tafel.

1. Trennung von Zink und Nickel.

Zur Trennung und quantitativen Bestimmung von ink und Nickel sind in neuerer Zeit mehrere Methoden npfohlen worden. Eine der einfachsten scheint die von mith angegebene zu sein. Dieselbe gründet sich auf en Umstand, dass aus einer essigsauren Lösung beider xyde durch Schwefelwasserstoffgas nur das Zink gellt wird.

Bei diesem Verfahren macht Rose*) die Bemerkung ass nur dann eine genaue Trennung erfolge, wenn in er Flüssigkeit keine starke Säure, nur Essigsäure, voranden sei.

Rammelsberg**) erklärt die Methode für ungenau nd sagt ausdrücklich, dass mit dem Zink immer Nickel iedergeschlagen werde.

Eine Reihe von Versuchen, welche die einzelnen ei diesem Verfahren vorkommenden Umstände zum legenstand hatten, führten zu einer Operationsmethode, ie ein zuverlässiges Resultat zu geben scheint.

Man stellt zuerst die beiden Metalle als salzsaure der salpetersaure Auflösung dar, die man so weit verünnt, dass auf 1 Gramm beider Oxyde wenigstens 500 Grammen Flüssigkeit kommen, sättigt nun diese annähernd mit kohlensaurem Natron, so dass nur eine sehr

*) Handbuch der analytischen Chemie. II. 65.

**) Anfangsgründe der quantitativen Analyse, S. 78.

geringe Menge von freier Säure zugegen bleibt. Um diesen Punkt genau zu treffen, fügt man so lange einer verdünnten Lösung des Natronsalzes hinzu, bis nach einigem Umschütteln und Stehenlassen der Niederschlag nicht völlig verschwindet, worauf man ihn durch einige Tropfen Säure fortnimmt. Man leitet nun Schwefelwasserstoffgas durch die Flüssigkeit, wodurch nach einiger Zeit ein vollkommen weisser Niederschlag (Schwefelzink) entsteht. Nachdem ein guter Antheil Zink auf diese Weise gefällt worden, setzt man der Flüssigkeit einige Tropfen einer sehr verdünnten Lösung von essigsaurem Natron zu, und fährt fort Schwefelwasserstoff durchzuleiten, so lange als sich der Niederschlag zu vermehren scheint, und lässt hierauf die Flasche 10—12 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Der Niederschlag senkt sich vollkommen, und kann sehr gut auf dem Filter gewaschen werden.

Um sich zu versichern, dass alles Zink gefällt sei, wird eine Probe der filtrirten Flüssigkeit mit 1 Tropfen verdünnter Lösung von essigsaurem Natron versetzt und mit Schwefelwasserstoff behandelt. Sollte noch eine weissliche Trübung entstehen, so müsste die ganze Flüssigkeit ebenso behandelt werden.

Aus der nunmehr von Zink befreiten Flüssigkeit kann nun das Nickel nach Austreiben des Schwefelwasserstoffes durch Erwärmung, mittelst Kalihydrat gefällt werden. Der Niederschlag von Schwefelzink wird, nach gehörigem Auswaschen, mit dem Filter in ein Glas gegeben, mit Salzsäure digerirt, bis aller Geruch von Schwefelwasserstoff verschwunden ist, die mit Wasser verdünnte Lösung filtrirt und das Zink nach den bekannten Methoden bestimmt.

Bei dieser Scheidung spielt das essigsaure Natron

eine vermittelnde Rolle. Es entsteht nämlich
msetzen eine kleine Menge essigsaures Zinkoxyd,
durch den Schwefelwasserstoff gefällt wird. Die
rdene Essigsäure bildet von neuem essigsaures
d, welches sofort wieder gefällt wird. Es dürfte
kung mit der Bildung von kohlensaurem Blei-
ırch Einwirkung von kohlensaurem Gase auf
Wasser angerührtes Gemenge von Bleiglätte
izucker zu vergleichen sein. Es ist daher be-
warum eine nur so höchst geringe Menge von
rem Natron erforderlich ist.

ıit die Scheidung genau sei und kein Nickel mit
k gefällt werde, sind folgende Cautelen zu be-
:

Die Lösung muss anfänglich ein wenig, doch
schwach, sauer sein; ich möchte sagen 1 — 2
freie Säure enthalten. Ist sie vollkommen neu-
erscheint der Niederschlag durch Schwefelwas-
ɜchmutzig gefärbt, nickelhaltig. Ist das Ver-
richtig getroffen, so ist er rein weiss. Nach
waschen kann dann weder durch das Löthrohr
andere Art Nickel darin gefunden werden.

ine zu grosse Menge essigsaures Natron, sowie
e Erwärmung muss vermieden werden. Setzt
ılich eine etwas bedeutende Menge essigsaures
inzu, so fällt etwas Nickel nieder, ja man kann
, besonders wenn zugleich erwärmt wird, alles
ɔllständig niederschlagen.

Versuchen mit genau abgewogenen Mengen von
(0,2—0,3 Gramm eines jeden) wurden dieselben
— 2 Milligrammen wieder erhalten.

die nämliche Art kann Zink von Kobalt ge-
'erden. Das aus einer kobalthaltigen Lösung

abgetrennte Schwefelzink gab stets ein Oxyd, welches vor dem Löthrohr mit Borax keine Färbung hervorbrachte.

Endlich ist noch zu bemerken, dass wenn Eisen zugegen ist, dieses vorher abgeschieden werden muss, indem es sonst theils in den Zink-, theils in den Nickelniederschlag eingeht. Für diesen Fall passt am besten die bekannte Fuchs'sche Methode mit kohlensaurem Baryt und nachheriges Entfernen des Baryts durch Schwefelsäure. Die Abscheidung mit Ammoniak ist nicht anwendbar, da hiedurch die nachherige Trennung der beiden Metalle unmöglich würde.

2. Einwirkung von Ammoniakflüssigkeit auf Schwefel.

Es kommt nicht selten vor, dass man über die gewöhnlichsten Dinge in unsern Handbüchern keinen Aufschluss findet. So z. B. wird man umsonst über das Verhalten der Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) gegen Schwefel Belehrung suchen. Nur bei Rose*) finde ich die Angabe, dass Ammoniakflüssigkeit reinen Schwefel nicht auflöse, wohl aber arsenikhaltigen. Ein specieller Fall veranlasste mich, diesen Gegenstand näher zu untersuchen. Das Ergebniss war folgendes:

Digerirt man reinen **) Schwefel mit Ammoniakflüssigkeit, so wird, wenn die Temperatur nicht 60° R. übersteigt, selbst nach längerer Zeit keine Einwirkung wahrgenommen. Wird jedoch die Flüssigkeit stärker

*) Handbuch der analytischen Chemie. I. 433.

**) Es wurde sizilianischer Schwefel durch Destillation gereinigt und nach Zerreiben mit destillirtem Wasser so lange ausgekocht bis das Wasser nicht mehr mit Chlorbarium reagirte.

wärmt, etwa auf 70°, so nimmt sie eine schwach gelb-
che Färbung an, welche beim Kochen noch deutlicher
rvortritt. Es hat sich nun eine sehr kleine Menge
n Schwefel aufgelöst, denn die Flüssigkeit gibt mit
sigsaurem Bleioxyd einen bräunlichrothen Niederschlag.
hwefelsäure enthält sie nicht. Sättigt man eine Probe
it Salzsäure und filtrirt den niedergeschlagenen gerin-
n Schwefelniederschlag ab, so gibt Chlorbarium selbst
ch längerer Zeit nicht die geringste Trübung.

In einer gut verschlossenen Flasche lässt sich die
ösung von Schwefel in Ammoniak unverändert aufbe-
ahren. Selbst nach einigen Wochen ist dieselbe noch
blich gefärbt und vollkommen klar, gibt auch mit
leisolution den röthlichen Niederschlag. Bei Zutritt
n athmosphärischer Luft trübt sie sich bald. Nach
Stunden hat sich ein geringer Schwefelniederschlag
bildet. Die von demselben abfiltrirte Lösung gibt nun
it Bleisolution einen weissen Niederschlag, mit Chlor-
rium eine sehr geringe Reaction auf Schwefelsäure.

Kocht man den nämlichen Schwefel wiederholt mit
mmoniakflüssigkeit, so nimmt er eine blasse, etwas
s Grauliche spielende Färbung an. Wird dieses so
t wiederholt, bis der meiste Schwefel aufgelöst ist, so
eibt ein flockiger grauschwarzer Rückstand, der beim
rhitzen mit doppelt chromsaurem Kali und Schwefel-
ure vollkommen verschwindet. Es ist dieses offenbar
n wenig Kohle, die in allem, selbst durch zwei- bis
reimalige Destillation gereinigtem Schwefel, enthalten
u sein scheint.

3. Bereitung des molybdänsauren Ammoniaks.

Seitdem die Anwendung dieses Salzes zur Entdeckung der Phosphorsäure für die chemische Analyse unenthehrlich geworden ist, wurden mehrere Methoden zu seiner Darstellung angegeben. Die meisten gehen darauf hinaus, den natürlichen Molybdänglanz bei Luftzutritt so lange zu rösten bis aller Schwefel verbrannt und das Molybdän in Molybdänsäure verwandelt ist, die nachher in Ammoniakflüssigkeit gelöst wird. Diese Operation wird gewöhnlich in einem schief liegenden Platintiegel unter öfterem Umrühren der Masse vorgenommen. Man wird wohl allgemein hierbei die Erfahrung gemacht haben, wie langwierig es ist, sie zu Ende zu führen. Die kürzlich von Wöhler*) angegebene Verbesserung dieses Verfahrens durch Anwendung eines mittelst des Aspirators hervorgebrachten Luftzuges führt ebenfalls nur langsam zum Ziel. Der Grund hievon liegt theils in dem Umstande, dass es schwer hält das Material hinlänglich zu zertheilen, da es durch Anwendung der Wärme immer wieder zusammenbackt; theils darin, dass die entstehende Molybdänsäure das noch übrige Mineral bedeckt und dadurch seine Verbrennung erschwert.

Auf folgende Art gelingt die Operation sehr leicht: Man reibt den Malybdänglanz mit ungefähr seinem gleichen Volumen groben mit Salzsäure gewaschenen Quarzsandes in einer Achatschaale zu mässig feinem Pulver, gibt dieses auf eine flache Platinschaale oder Platinblech, und erhitzt es über einer guten Weingeistlampe unter öfterem Umrühren zum anfangenden Glühen, so lange bis das Gemenge eine citron-

*) Ann. der Chem. und Pharm. C. 171.

gelbe (nach dem Erkalten weissliche) Farbe angenommen hat. Eine Viertelstunde ist hiezu für eine Menge von einigen Grammen vollkommen ausreichend. Nach dem Erkalten wird die Masse mit Ammoniakflüssigkeit ausgezogen und auf die bekannte Art weiter behandelt.

4. Bestimmung der Niederschläge bei Analysen.

Wir verdanken bekanntlich Berzelius die jetzt allgemein übliche Methode die Niederschläge bei chemischen Analysen mit dem Filter zu glühen, und ihre Menge durch directe Wägung mit Abzug der Asche des Filters zu bestimmen. So einfach dieses Verfahren ist, so kommen doch zuweilen zwei Unbequemlichkeiten dabei vor. Die eine ist die oft etwas langwierige gänzliche Verbrennung selbst bei Anwendung der bekannten Handgriffe; die andere betrifft die bei einigen Niederschlägen durch die Kohle des Filters anfänglich eintretende Reduction, wobei sich das reducirte Metall stellenweise mit dem Platin des Tiegels legirt. Glüht man z. B. einen Niederschlag von Zinkoxyd mit dem Filter, so wird man am Tiegel deutliche Flecken dieser entstandenen Legierung wahrnehmen. Sind diese zwar von keinem quantativen Belang, und können sie mit Salzsäure leicht entfernt werden, so ist es doch wünschenswerth diesen Umstand, der sich noch auf andere Niederschläge erstrecken mag, zu vermeiden.

Folgende Methode hat sich seit längerer Zeit bestens bewährt:

Als Gefäss, worin die Niederschläge geglüht werden, dient eine ungefähr 15 Centimeter lange und 12 Millimeter weite Röhre von böhmischem Glase (von der Art, wie sie zu Elementaranalysen benutzt werden).

Dieselbe ist an dem einen Ende zu einer nicht ganz feinen Spitze ausgezogen, in welche ein wenig Amianth leicht eingesteckt wird. So vorgerichtet wird sie nebst einem Gewichtstück, welches das Gewicht des zu bestimmenden Niederschlages um etwas übertrifft, auf der Wage aufs Genaueste tarirt. Alsdann wird das mässig getrocknete Filter mit dem Niederschlag zusammengerollt in die Röhre hineingeschoben, und diese, wie Fig. 1 zeigt, mit einer Flasche von etwa 3 — 4 Liter verbunden. Man lässt nun aus dem über der Flasche angebrachten Gefäss durch Oeffnen des Hahnen *a* Wasser in dieselbe fliessen, so dass die atmosphärische Luft durch die Verbrennungsröhre getrieben wird, während man zu gleicher Zeit diese letztere mittelst einer Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge erhitzt. Die empyreumatischen Produkte, die das Filter liefert, treten in Form eines Rauches aus der Spitze der Verbrennungsröhre heraus *), später verkohlt und verbrennt das Filter vollständig. Zuweilen ist es gut, durch einige leichte Schläge an die Röhre den Inhalt derselben etwas zu zertheilen. Man wird immer finden, dass die Verbrennung sehr leicht und vollständig erfolgt.

Nach Erkalten des Apparates wird die Röhre wieder auf die Wage gebracht, das mittarirte Gewichtstück durch die erforderlichen Gewichte ersetzt, und so die Menge des Niederschlages bestimmt, wobei das Gewicht der Filterasche in Abzug zu bringen ist.

Es ist leicht einzusehen, dass die Operation nicht mehr Zeit erfordert, als die gewöhnliche durch Glühen

*) Will man die Unbequemlichkeit dieses Rauches vermeiden, so kann man ihn durch eine vor die Oeffnung gestellte kleine Weingeistlampe verbrennen lassen.

im Tiegel. Zwei Wägungen und eine Verbrennung sind bei beiden erforderlich. Letztere geht in der Regel rascher als im Tiegel von statten. Es könnten Manche sich durch den anzuwendenden Apparat abschrecken lassen. Hierauf bemerke ich, dass ein solcher bleibend aufgestellt keine weitere Mühe veranlasst. Man kann seine Anwendung noch dadurch vereinfachen, dass, wenn die Flasche mit Wasser gefüllt ist, man den Hahnen *a* schliesst und durch Oeffnen des untern *b* das Wasser in ein untergestelltes Gefäss abfliessen lässt. In diesem Falle entsteht ein Luftzug in entgegengesetzter Richtung, der ebenso wie jener benutzt wird. Da bei diesen Versuchen stets Glühhitze angewandt wird, so ist es überflüssig die Luft zu trocknen. Sollte man den Apparat zu andern Zwecken anwenden, z. B. zum Austrocknen, so müsste der Luftstrom durch eine mit Bimsstein und Schwefelsäure versehene Röhre geleitet werden.

Noch muss ich einer kleinen Vorrichtung erwähnen, welche bei allen solchen Arbeiten durch Erhitzung in Röhren von grösstem Vortheil ist. Man bringt nämlich oberhalb der zu erhitzenden Glasröhre einen gewölbten Reflector an, welcher den Zweck hat, die Röhre von oben zu erwärmen. Da derselbe länger ist als die durch die Lampe erhitzte Stelle, so erwärmt er zugleich die Röhre zum voraus, ehe dio Lampe an die zu glühende Stelle gelangt. Hiedurch wird alles Wasser weit vor der Lampe hergetrieben. Da dieser Reflektor, der aus einem Blatt von Schwarzblech gemacht ist und sich mittelst eines spiralförmig gewundenen Drahtes an dem Ständer der Lampe verschieben oder auch entfernen lässt, sich mitten über der Lampe befindet und immer mit derselben weiter geschoben wird, so wird die Flamme, selbst bei Anwendung längerer Röhren, nie an

eine Stelle gelangen, wo sich Wasser befindet. Mit einiger Uebung wird man bald dahin gelangen, dass niemals eine Röhre reisst. Nur ist zu empfehlen, derselben eine ganz kleine, kaum merkliche Neigung nach vorn, d. h. nach dem noch zu erhitzenden Theile, zu geben.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir eine Abänderung der Fuchs'schen Lampe zu beschreiben, deren Anwendung sich seit vielen Jahren bewährt hat.

Fig. 2 ist eine gläserne Flasche von beiläufig 180 Grammen Wassergehalt. Der Boden derselben ist durch eine messingene mit der Flasche verkittete Kapsel ersetzt, aus welcher die Ausflussröhre nach dem Argand'schen Brenner führt. Dieser ist nahe an seinem obern Ende mit einer messingenen Kapsel umgeben, in welche Wasser gegossen wird. Hiedurch wird verhindert, dass bei länger anhaltendem stärkeren Brennen der Weingeist ins Kochen gelangt.

Die Flasche wird nicht, wie es gewöhnlich geschieht, durch eine Stellschraube unmittelbar an dem Ständer befestigt, sondern ruht auf einem in einer Hülse am Ständer leicht verschiebbaren, hölzernen durchbohrten Cylinder, welcher mit einer Stellschraube versehen ist.

Hiedurch wird der Vortheil erlangt, dass die Lampe durch schnelles Drehen plötzlich unter dem Apparate, auf den sie einwirkt, entfernt werden kann, welches in manchen Fällen sehr erwünscht sein kann.

5. Bereitung von kohlensaurem Baryt.

Die gewöhnliche Bereitung dieses Salzes zu chemischem Gebrauche durch Niederschlagen einer Auflösung von Chlorbarium mit kohlensaurem Natron oder Ammoniak ist zwar ganz rationell, und liefert ein vollkommen reines Präparat. Nur ist das vollständige Auswaschen

des Niederschlages etwas zeitraubend. Dieses wird auf folgende Art abgekürzt:

Man macht ein Gemenge von 2 Th. krystallisirtem Chlorbarium und 1 Th. wasserfreiem kohlensaurem Natron *), setzt noch 2 Th. Kochsalz hinzu und bringt das Gemenge in einem Thon- oder bei kleinen Quantitäten in einem Platintiegel zu mässigem Glühen. Nach dem Erstarren wird die Masse in einer Schaale mit Wasser übergossen. Nach 24 Stunden hat sie sich vollkommen aufgeweicht. Der als feinkörniges Pulver ausgeschiedene kohlensaure Baryt kann sehr leicht ausgewaschen werden.

Der Zusatz von Kochsalz gewährt den Vortheil, dass das nachherige Ausziehen mit Wasser dadurch sehr erleichtert wird. Wird derselbe weggelassen, so bildet die Mischung nach dem Glühen eine harte feste Masse, welche vom Wasser nur sehr schwer angegriffen wird.

Auf eben dieselbe Art kann durch Glühen von 2 schwefelsaurem Zinkoxyd und 1 wasserfreiem kohlensaurem Natron reines Zinkoxyd bereitet werden. Hiebei ist ein Zusatz von Kochsalz unnöthig.

c. Bereitung von Platinschwarz.

Wir besitzen viele Methoden zur Darstellung des Platins in demjenigen Zustande, den man seiner schwarzen Farbe wegen mit dem Namen Platinschwarz oder Platinmohr zu bezeichnen pflegt. Bei den meisten neuern Bereitungsarten werden organische Substanzen, Alkohol, Zucker u. dgl. als Reductionsmittel ange-

*) Die genaue Berechnung zu gleichen Aequivalenten würde auf 100 Chlorbarium 43,3 kohlensaures Natron verlangen. Ein geringer Ueberschuss des letztern ist jedoch von keinem Nachtheil.

wandt, wobei immer einiger Zweifel übrig bleibt, ob nicht eine, vielleicht sehr geringe Menge organischer Substanz dem Präparate anhänge.

Auf folgende Art erhält man ohne Anwendung organischer Substanzen sehr leicht einen vollkommen reinen Platinmohr:

Man erhitzt in einer flachen Schaale trockenes oxalsaures Eisenoxyd (durch Niederschlagen von Eisenvitriol mit Oxalsäure bereitet und gehörig ausgewaschen) bis zum anfangenden Verglimmen, setzt alsdann unter Umrühren die Erhitzung fort, bis sich das Salz vollständig in Oxyd verwandelt hat. Das so dargestellte höchst feine Pulver wird in einer Glasröhre bei einer kaum zum anfangenden Glühen gesteigerten Temperatur durch einen Strom trocknen Wasserstoffgas reducirt *). Nach gänzlichem Erkalten im Gasstrom schüttet man das zuweilen pyrophorische Präparat in eine Schaale mit Wasser und zerdrückt es darin mit einem Pistill durch gelindes Reiben. Man trägt nun von diesem mit Wasser angerührten metallischen Eisen so lange kleine Portionen in eine verdünnte, mit einem geringen Ueberschuss von Salzsäure vermischte Lösung von Platinchlorid, bis diese nach kräftigem Schütteln und einigem Hinstellen gänzlich entfärbt erscheint. Der erhaltene Niederschlag wird nun nach Abgiessen der Flüssigkeit zu wiederholten Malen mit concentrirter Salpetersäure gekocht, bis der letzte Auszug keine bemerkenswerthe Menge Eisen enthält, zuletzt die anhängende Salpetersäure durch eine schwache Kalilösung entfernt.

---

*) Diese Reduction kann auf einer Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge, unter Anwendung der oben (unter Nr. 4) beschriebenen Vorrichtung, geschehen.

Das so dargestellte Präparat erscheint als ein amorphes schwarzes Pulver; durch Reiben in einer Achatschaale nimmt es eisenhaltigen Glanz an. Beim Erhitzen in einem Platinlöffel kommt es bei etwa 200 Grad plötzlich ins Glühen und verwandelt sich unter Verdoppelung seines Volumens in die gewöhnliche Form, dem Platinschwamm ähnlich. Mit einem Tropfen Alkohol befeuchtet, geräth es ebenfalls nach 1 — 2 Sekunden ins Glühen unter Verwandlung in die gewöhnliche Form.

Es leidet wohl keinen Zweifel, dass dem Präparate alle übrigen vom Platinschwarz bekannten Eigenschaften zukommen werden. Sollte jemals von diesem Anwendung gemacht werden, so dürfte sich obige Bereitung ihrer Einfachheit wegen empfehlen.

7. Bestimmung des Kohlengehaltes der Kalksteine.

Es kann vielleicht bisweilen von geologischem Interesse sein, den Kohlengehalt der Kalksteine zu bestimmen. Die folgende Methode gründet sich auf den bekannten Umstand, dass der Kohlenstoff durch die gleichzeitige Einwirkung von chromsaurem Kali und Schwefelsäure in Kohlensäure verwandelt wird. Das Verfahren ist folgendes:

Eine gewogene Menge des zu untersuchenden Gesteins wird in erbsengrosse Stücke zerschlagen mit verdünnter Salzsäure behandelt, mit der Vorsicht, dass ein guter Ueberschuss dieser letztern angewendet und die Flüssigkeit zuletzt erhitzt wird. Die Auflösung wird mit diesem Rückstande in ein Cylinderglas gegossen und nach Absetzen des Ungelösten dieses durch mehrmaliges Decantieren ausgewaschen. Hierauf spült man den

Rückstand in ein Kochglas und setzt etwas Schwefelsäure hinzu. Man nimmt auf 100 Grammen des den Rückstand bedeckenden Wassers ungefähr 15 Grammen Schwefelsäure. Die Flasche wird nun mit einer Gasröhre versehen, deren zweiter absteigender Schenkel in eine kleine Flasche taucht, welche eine klare Mischung von Chlorbariumlösung und Ammoniak enthält und zur Abkühlung in einem Gefässe mit Wasser steht. Man bringt nun zum Kochen. Sollte sich in der vorgesetzten Flasche eine merkliche Trübung bilden, welche auf einen Rückhalt von Kohlensäure schliessen liesse, so wird das Kochen so lange fortgesetzt, bis eine neue Probe der vorgeschlagenen Flüssigkeit nicht mehr getrübt wird. Man bringt nun in die Kochflasche 2 — 3 Grammen doppeltchromsaures Kali in Krystallen, setzt von neuem die Gasröhre ein und lässt die Flüssigkeit wenigstens eine halbe Stunde lang anhaltend kochen. Die entwickelte Kohlensäure wird nun als kohlensaurer Baryt in der vorgesetzten Flasche erhalten.

Um die Menge des Niederschlages zu bestimmen, wird die Flasche nach Beendigung der Operation sorgfältig verschlossen so lange hingestellt, bis sich derselbe vollkommen zu Boden gesetzt hat, dann mehrmals durch Decantation, zuletzt anf dem Filter, ausgewaschen, getrocknet und geglüht.

Wenn die Operation richtig ausgeführt wurde, so bleibt in der Kochflasche entweder gar kein ungelöster Rückstand oder wenigstens, was der gewöhnliche Fall ist, ein solcher, dessen Farbe und Ansehen keinen Kohlengehalt mehr annehmen lässt. Sollte man hierüber in Zweifel sein, so kann die Flüssigkeit noch einmal gekocht und das Gas in eine neue Probe von Chlorbarium und Ammoniakflüssigkeit geleitet werden.

Da bei diesen Untersuchungen gewöhnlich ein sehr geringer Gehalt von Kohle gefunden wird, etwa $^1/_{1000}$ und noch weniger, so ist anzurathen etwas grössere Mengen des Materials, etwa 100 Grammen, in Arbeit zu nehmen.

8. Reinigen von Gläsern und Schaalen.

Nicht selten kommt man in Verlegenheit, wenn Gläser oder Porzellanschaalen, an denen sich organische Stoffe festgesetzt hatten und durch die Länge der Zeit so festgetrocknet sind, dass sie allen Auflösungsmitteln widerstehen, gereinigt werden sollen. Folgendes Verfahren wird in beinahe allen Fällen ausreichen:

Man befeuchtet die zu reinigenden Stellen mit concentrirter Schwefelsäure, streut hierauf zerriebenes doppeltchromsaures Kali auf die Säure und lässt den Gegenstand einige Stunden (etwa über Nacht) an einem mässig warmen Orte stehen. Alle organischen Stoffe werden hiedurch zerstört unter Bildung von schwefelsaurem Chromoxyd, welches nebst der noch übrigen Säure durch Wasser entfernt wird.

9. Reinigen der Malerpinsel von eingetrockneten Oelfarben.

Auf öftere Anfragen von Malern nach einem hiezu geeigneten Mittel, stellte ich eine Reihe von Versuchen an, aus denen folgende Reinigungsmethode hervorging.

Man bereitet eine Lösung von 1 krystallisirtem kohlensaurem Natron in 3 Wasser, hängt die zu reinigenden Pinsel so in diese in einem Cylinderglase (Trinkglase) enthaltene Lösung, dass sie etwa 2 Zoll von dem Boden des Glases entfernt bleiben, und lässt den

Apparat bei gelinder Wärme (60 — 70° C.) 12 — 24 Stunden stehen. Selten wird eine längere Einwirkung erforderlich sein. Die eingetrocknete Farbe ist nun so weit aufgeweicht, dass sie mit Leichtigkeit auf die bekannte Art mit Seife weggebracht werden kann. Steinhart vertrocknete Pinsel wurden durch dieses Verfahren wieder brauchbar gemacht.

Wesentlich ist es, die angegebene Temperatur nicht zu überschreiten, da sonst die Haare, besonders der Borstenpinsel, angegriffen und gänzlich verdorben werden

---

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von Herrn Professor Wolf.

1. Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. Erster Cyclus. Zürich 1858. 8.
2. Redtenbacher, Principien der Mechanik und des Maschinenbaues. Mannheim 1852. 8.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien:

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1858. Heft 2. Wien 1858. 8°.

Von Herrn Prof. B. Studer.

Versuch einer helvetischen Conchyliologie.

Vom Herrn Verfasser.

Schinz-Gruner, die rationelle Landwirthschaft und die Agriculturchemie. Zürich 1858. 8.

Von Herrn Koch.

1. Raabe, über die Integration zweier simultan bestehender linearen Differentialgleichungen zwischen n Variabeln. Zürich 1856, 8.
2. Encke, über eine neue Methode der Berechnung der Planetenstörungen. Berlin 1851. 8.

Nr. 419 und 420.

(B. Auf pag. 57 lese man Nr. 415 und 416, statt blos Nr. 415).

Hermann Kinkelin.

Ueber einige unendliche Reihen.

(Vorgetragen den 6. November 1858.)

I.

Bekanntlich convergirt die Reihe

$$1) \qquad \frac{1}{1^s}+\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}+\cdots \text{in inf.},$$

wo s eine positive Zahl bedeutet, nur dann, wenn $s>1$ ist; sonst aber ist sie divergent. Man kann sich nun die Aufgabe stellen, ihren Grenzwerth anzugeben für $s\leqq 1$, wenn sie blos bis zu einem gewissen Glied $\frac{1}{k^s}$, wobei k in's Unendliche wachsend gedacht ist, fortgeführt wird. Um zu diesem Ziele zu gelangen, diene die Formel für die angenäherte Berechnung bestimmter Integrale (Raabe Integralrechnung Bd. I. Nr. 233).

$$\int_a^b \varphi(x)dx = v\left\{\frac{1}{2}\varphi(a)+\varphi(a+v)+\ldots\ldots\varphi(a+(n-1)v)+\frac{1}{2}\varphi(b)\right\}$$
$$-Y_2\{\varphi_1(b)-\varphi_1(a)\}v^2+Y_4\{\varphi_3(b)-\varphi_3(a)\}v^4$$
$$-\ldots\ldots$$
$$+(-1)^m Y_{2m}\{\varphi_{2m-1}(b)-\varphi_{2m-1}(a)\}v^{2m},$$

welche gilt, wenn der 2mte Differenzialquotient $\varphi_{2m}(x)$ der Funktion $\varphi(x)$ von $x=a$ bis $x=b$ beständig mit dem gleichen Vorzeichen behaftet ist; v ist ein beliebiges positives Increment. Der Fehler, der hiebei auf der rechten Seite begangen wird, ist kleiner, als das letzte Glied der Entwicklung. $Y_2, Y_4, \ldots Y_{2m}$ sind bestimmte konstante Grössen.

Setzt man hierin $\varphi(x) = \frac{1}{x^s}$, so erhält man:

$$\int_1^k \frac{dx}{x^s} = \frac{1}{2.1^s} + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \cdots + \frac{1}{2.k^s}$$
$$+ Y_2 s\left(\frac{1}{k^{s+1}} - 1\right) - Y_4 s(s+1)(s+2)\left(\frac{1}{k^{s+3}} - 1\right)$$
$$+ Y_6 s(s+1)\cdots(s+4)\left(\frac{1}{k^{s+5}} - 1\right) - Y_8 s(s+1)\cdots$$
$$(s+6)\left(\frac{1}{k^{s+7}} - 1\right),$$

wobei der Fehler kleiner ist als das letzte Glied, und

$Y_2 = 0{,}083\ 3333$, $Y_4 = 0{,}001\ 3889$, $Y_6 = 0{,}0000331$,
$Y_8 = 0{,}0000008$.

Hieraus, wenn man die Integration ausführt und k in's Unendliche wachsen lässt

$$1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \cdots + \frac{1}{k^s} = \frac{k^{1-s}}{1-s} \quad \frac{1}{1-s} + \frac{1}{2} + s\,Y_2$$
$$- s(s+1)(s+2)Y_4 + s(s+1)\cdots(s+4)Y_6 - s(s+1)\cdots(s+6)Y_8,$$

wenn s von 1 verschieden, und

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{k} = \lg k + \frac{1}{2} + Y_2 - 6Y_4 + 120\,Y_6 - 4320Y_8,$$

wenn $s = 1$ ist. In beiden Entwicklungen sind die Fehler jeweilen kleiner als das letzte Glied auf der rechten Seite.

Setzt man der Kürze wegen

$$2) \begin{cases} \frac{1}{2} \quad \frac{1}{1-s} + sY_2 - s(s+1)(s+2)Y_4 + \cdots = c_s, \\ \frac{1}{2} + Y_2 - 6Y_4 + \cdots = c_1, \end{cases}$$

o kommt endlich

$$3)\,A.\quad \begin{cases} 1+\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}+\cdots\cdots\frac{1}{k^s}=\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s \\ 1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots\cdots\frac{1}{k}=\lg k+c \end{cases}$$

Der numerische Werth von c_s kann für ein gegeenes s aus den Gleichungen 2) bis auf 3 Dezimalstellen enau bestimmt werden, wenn $s<1$. Ist $s>1$, so conergirt die Reihe links, das Glied $\frac{k^{1-s}}{1-s}$ verschwindet, ist alsdann direkt bestimmbar und soll mit S_s bezeichet werden.

III.

In allen Fällen kann c_s auf folgende Weise mit beliiger Genauigkeit berechnet werden. Es ist

$$1+\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}+\cdots\cdots\frac{1}{(2k+1)^s}=$$

$$+\frac{1}{2^s}\left\{\frac{1}{1^s\left(1+\frac{1}{1.2}\right)^s}+\frac{1}{2^s\left(1+\frac{1}{2.2}\right)^s}+\cdots\cdots\frac{1}{k^s\left(1+\frac{1}{k.2}\right)^s}\right\}$$

Entwickelt man die Nenner nach dem binomischen atz und ordnet die Glieder nach den Binomialcoeffienten, so ergiebt sich

$$1+\frac{1}{2^s}\left\{\sum_{r=1}^{r=k}\frac{1}{r^s}-\binom{s}{1}\frac{1}{2}S_{s+1}+\binom{s+1}{2}\frac{1}{2}S_{s+2}+\binom{s+2}{3}\frac{1}{2^3}S_{s+3}+\cdots\right\}$$

der, wenn die ersten Glieder in den S besonders gekommen werden, und mit Zuziehung von 3)

$$+\frac{1}{2^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s-\binom{s}{1}\frac{1}{2}+\binom{s+1}{2}\frac{1}{2^2}-\binom{s+2}{3}\frac{1}{2^3}+\cdots\cdots+\Sigma\right\}$$

der endlich, wenn nun Σ vollständig geschrieben wird,

4) $$1+\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}+\cdots\cdots\frac{1}{(2k+1)^s}=$$

$$=1+\frac{1}{2^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s-1+\frac{2^s}{3^s}+\sum_{r=1}^{r=\infty}\frac{(-1)^r}{2^r}\binom{s+r-1}{r}(S_{s+r}-1)\right\}$$

worin die Σ sehr rasch convergirt. Ferner aus 3) durch Multiplication mit $\frac{1}{2^s}$:

5) $$\frac{1}{2^s}+\frac{1}{4^s}+\cdots\cdots\frac{1}{(2k)^s}=\frac{1}{2^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s\right\}$$

Addirt man diese zu 4), so kommt, da das Glied $\frac{1}{(2k+1)^s}$ als unendlich klein weggelassen werden darf

$$1+\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}+\cdots\frac{1}{(2k)^s}=1+\frac{1}{2^s}\left\{\frac{2k^{1-s}}{1-s}+2c_s-1+\frac{2^s}{3^s}+\Sigma\right\}$$

aber wegen 3) ist dieses auch gleich $\frac{2k^{1-s}}{2^s(1-s)}+c_s$ und sonach durch Vergleichung dieser beiden Werthe,

6) $$(2^s-2)c_s=2^s-1+\frac{2^s}{3^s}+\sum_{r=1}^{r=\infty}\frac{(-1)^r}{2^r}\binom{s+r-1}{r}(S_{s+r}-1)$$

Ist $s>1$, so ist für c_s einfach S_s zu setzen und dann kann diese Gleichung dazu dienen, solche S_s zu rechnen, deren unmittelbarer Ausdruck nur sehr langsam convergirt; so wenn $s<3$ ist.

Multiplicirt man aber 5) mit 2 und subtrahirt sie von der folgenden, die sich aus 3) ergiebt, wenn $2k$ für k gesetzt wird:

$$1+\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}+\cdots\cdots\frac{1}{(2k)^s}=\frac{2k^{1-s}}{2^s(1-s)}+c_s,$$

so erhält man

$$1-\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}-\cdots\cdots\frac{1}{(2k-1)^s}=c-\frac{2c_s}{2^s}$$

oder, da die Reihe links convergirt,

7) B. $$1-\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}-\frac{1}{4^s}+\cdots\cdots=(1-2^{1-s})c_s$$

Aus dieser Bestimmung ist weiter ersichtlich, dass die c_s, wenn $s < 1$, alle negativ sind, was daraus erhellt, dass die Reihe links positiv, dagegen $1 - 2^{1-s}$ negativ ist.

Addirt man endlich 7) zu 5), so ergiebt sich, wenn das unendlich kleine Glied $\frac{1}{(2k)^s}$ weggelassen wird,

8) $$1+\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}+\cdots\frac{1}{(2k-1)^s}=\frac{k^{1-s}}{2^s(1-s)}+\frac{2^s-1}{2^s}c_s$$

III.

Fassen wir den Gegenstand von allgemeinerm Standpunkt auf, so lassen sich alle Reihen von der Form

$$\frac{1}{\lambda^s}\pm\frac{1}{(p+\lambda)^s}+\frac{1}{(2p+\lambda)^s}\pm\frac{1}{(3p+\lambda)^s}+\cdots\pm\frac{1}{(2kp+p+\lambda)^s}$$

summiren, wobei p und λ beliebige ganze positive Zahlen sind. Es erhellt nämlich aus der Kontinuität der Funktion

9) C. $$\sigma(x,s)=\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s-\left\{\frac{1}{x^s}+\frac{1}{(x+1)^s}+\cdots\frac{1}{(x+k)^s}\right\}$$

oder entwickelt

$$\sigma(x,s)=\binom{s}{1}x(S_{s+1}-1)-\binom{s+1}{2}x^2(S_{s+2}-1)+$$

$$\binom{s+2}{3}x^3(S_{s+3}-1)-\cdots+1-\frac{1}{x^s}-\frac{1}{(1-x)^s},\quad x<1,$$

die für ganze Werthe von x vermöge der Gleichung 3) folgende Form annimmt

10) D. $$\sigma(x,s)=1+\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}+\cdots\frac{1}{(x-1)^s}$$

und somit endlich ist, dass $\sigma(x,s)$ für jeden Werth von x, der von o verschieden ist, immer eine endliche Grösse bleibt und von k unabhängig ist. Diese Funktion geht ferner die Relation ein

11) E. $\sigma(x+1,s)=\frac{1}{x^s}+\sigma(x,s)$

12) F. $\sigma(2,s)=1$, $\sigma(1,s)=0$, $\sigma(0,s)=-\infty$

Setzt man in 9) $x=\frac{\lambda}{p}$, so kommt

13) $$\frac{1}{\lambda^s}+\frac{1}{(p+\lambda)^s}+\frac{1}{(2p+\lambda)^s}+\cdots\frac{1}{(kp+\lambda)^s}=\frac{1}{p^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s-\sigma\left(\frac{\lambda}{p},s\right)\right\}$$

Lässt man hier k in 2k übergehen, so wird, wenn noch $\frac{1}{(2kp+p+\lambda)^s}$ addirt wird

$$\frac{1}{\lambda^s}+\frac{1}{(p+\lambda)^s}+\frac{1}{(2p+\lambda)^s}+\cdots\frac{1}{(2kp+p+\lambda)^s}=\frac{1}{p^s}\left\{\frac{(2k)^{1-s}}{1-s}+c_s-\sigma\left(\frac{\lambda}{p},s\right)\right\};$$

Lässt man in 13) p in 2p übergehen, so ist:

14) $$\frac{1}{\lambda^s}+\frac{1}{(2p+\lambda)^s}+\frac{1}{(4p+\lambda)^s}+\cdots\frac{1}{(2kp+\lambda)^s}=\frac{1}{(2p)^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s-\sigma\left(\frac{\lambda}{2p},s\right)\right\}$$

Wird diese Gleichung von der vorigen subtrahirt, so erhält man

15) $$\frac{1}{(p+\lambda)^s}+\frac{1}{(3p+\lambda)^s}+\cdots\frac{1}{(2kp+p+\lambda)^s}=\frac{1}{(2p)^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+(2^s-1)c_s-2^s\sigma\left(\frac{\lambda}{p},s\right)+\sigma\left(\frac{\lambda}{2p},s\right)\right\}$$

und endlich durch Subtraction von 15) von 14)

16) $$\frac{1}{\lambda^s}-\frac{1}{(p+\lambda)^s}+\frac{1}{(2p+\lambda)^s}-\cdots=\frac{1}{(2p)^s}\left\{(2-2^s)c_s+2^s\sigma\left(\frac{\lambda}{p},s\right)-2\sigma\left(\frac{\lambda}{2p},s\right)\right\}$$

wobei zu bemerken ist, dass wegen der Convergens dieser Reihe die Fortsetzung derselben so weit man will, geschehen kann.

Aus der letzt hergeleiteten Gleichung ergiebt sich unter anderm für $\lambda = 1$, $p = 1$:

19) $$1-\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}-\frac{1}{4^s}+\cdots=\frac{1}{2^s}\left\{(2-2^s)c_s-2\sigma\left(\frac{1}{2},s\right)\right\},$$

woraus durch Vergleichung mit 7) die Bestimmung

20) G. $$(2-2^s)=\sigma\left(\frac{1}{2},s\right)$$

erhalten wird.

Für $p = 2$, $\lambda = 1$ ergeben sich resp. aus 14), 15) und 16) die Bestimmungen

21) $$1+\frac{1}{5^s}+\frac{1}{9^s}+\cdots\frac{1}{(4k+1)^s}=\frac{1}{4^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+e_s-\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)\right\}$$

22) $$\frac{1}{3^s}+\frac{1}{7^s}+\frac{1}{11^s}+\cdots\frac{1}{(4k+3)^s}=$$
$$\frac{1}{4^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+(2^{2s}-2^s-1)c_s+\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)\right\}$$

23) $$1-\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}-\frac{1}{7^s}+\cdots=$$
$$\frac{1}{4^s}\left\{(2+2^s-4^s)c_s-2\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)\right\}$$

für $p = 2$, $\lambda = 3$ ist aus 14)

24) $$\frac{1}{3^s}+\frac{1}{7^s}+\frac{1}{11^s}+\cdots\frac{1}{(4k+3)^s}=$$
$$\frac{1}{4^s}\left\{\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s+\sigma\left(\frac{3}{4},s\right)\right\}$$

Diese mit 22) verglichen, giebt die Bestimmung

25) H. $$\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)+\sigma\left(\frac{3}{4},s\right)=(2+2^s-4^s)c_s,$$

die in 23) substituirt, noch folgende giebt

26) I. $$1-\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}-\frac{1}{7^s}+\cdots=\frac{1}{4^s}\left\{\sigma\left(\frac{3}{4},s\right)-\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)\right\}$$

von der in der Nummer V. eine Verallgemeinerung mitgetheilt werden soll.

Auch die Gleichung 25) kann allgemeiner ausgedrückt werden. Werden nämlich in 9) für x nach und nach die Grössen $x,\ x+\frac{1}{n},\ x+\frac{2}{n},\cdots\ x+\frac{n-1}{n}$ substituirt, und alle resultirenden Gleichungen addirt, so kommt, wobei n eine ganze positive Zahl bedeutet:

$$\sum_{r=0}^{r=n-1}\sigma\left(x+\frac{r}{n},s\right)=n\left(\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s\right)-\left\{\frac{1}{x^s}+\frac{1}{\left(x+\frac{1}{n}\right)^s}+\cdots\right.$$

$$\left.\frac{1}{\left(x+k+\frac{n-1}{n}\right)^s}\right\}=n\left(\frac{k^{1-s}}{1-s}+c_s\right)-n^s\left\{\frac{1}{(nx)^s}+\frac{1}{(nx+1)^s}+\cdots\right.$$

$$\left.+\frac{1}{(nx+nk+n-1)^s}\right\}$$

Setzt man aber in 9) nx für x und nk für k, so ist leicht zu sehen, dass die vorige Bestimmnng in folgende übergeht

$$\sigma(x,s)+\sigma\left(x+\frac{1}{n},s\right)+\sigma\left(x+\frac{2}{n},s\right)+\cdots\cdots\sigma\left(x+\frac{n-1}{n},s\right)$$

27) K. $$=n^s\sigma(nx,s)+(n-n^s)c_s$$

Diese Relation ist analog mit der bekannten für die Funktion $\lg\Gamma(x)$; in der That ist auch für ganze Werthe von s, $\sigma(x,s)$ fast identisch mit $\frac{d^s\lg\Gamma(x)}{dx^s}$

IV.

Das Vorhergehende bezog sich auf beliebige positive Werthe der Grösse s. Im Folgenden sollen noch einige Sätze entwickelt werden, die nur für solche Werthe von s Geltung haben, welche kleiner als 1 sind. Sie sind ganz geeignet, die Fruchtbarkeit der hier gebrauchten Methoden in's Licht zu setzen.

Für jede Funktion $f(x)$ besteht nach Fourier die Gleichung $f(x) = A + 2\sum_{r=1}^{r=\infty} A_r \mathrm{Cos}\, 2r\pi x + 2\sum_{r=1}^{r=\infty} B_r \mathrm{Sin}\, 2r\pi x$ für alle Werthe von x, die zwischen 0 und 1 liegen, wobei die Konstanten A, A_r, B_r folgenderweise bestimmt sind

$$A = \int_0^1 f(x)dx,\quad A_r = \int_0^1 f(x)\mathrm{Cos}\, 2r\pi x dx,\quad B_r = \int_0^1 f(x)\mathrm{Sin}\, 2r\pi x dx$$

Wenden wir diese auf die Funktion $\sigma(x, s)$ an, so ist vorerst

$$\int_0^1 \frac{dx}{(x+\sigma)^r} = \frac{(r+1)^{1-s} - r^{1-s}}{1-s}$$

und daher, wenn an 9) die Integration zwischen den Gränzen 0 und 1 vollzogen wird

$$28)\qquad \int_0^1 \sigma(x, s)\, dx = c_s\,;$$

ferner bestehen, wenn $s < 1$ die Integralbestimmungen

$$29)\quad \begin{cases} \int_0^\infty \frac{\mathrm{Sin}\, 2r\pi x}{x^s} dx = \frac{\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s} r^{1-s}} \mathrm{Cos}\frac{s\pi}{2} \\ \int_0^\infty \frac{\mathrm{Cos}\, 2r\pi x}{x^s} dx = \frac{\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s} r^{1-s}} \mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2} \end{cases}$$

und

$$\int_0^1 \mathrm{Sin}\,2r\pi x\,dx = 0, \quad \int_0^1 \mathrm{Cos}\,2r\pi x\,dx = 0.$$

Multiplicirt man daher die Gleichungen 9) mit $\mathrm{Sin}\,2r\pi x dx$ und integrirt von 0 bis 1, so kommt

$$\int_0^1 \sigma(x,s)\mathrm{Sin}\,2r\pi x dx = -\sum_{\lambda=0}^{\lambda=k} \int_0^1 \frac{\mathrm{Sin}\,2r\pi x}{(x+\lambda)^s}\,dx = .$$

$$-\sum_{\lambda=0}^{\lambda=k} \int_\lambda^{\lambda+1} \frac{\mathrm{Sin}\,2r\pi x}{x^s}\,dx = -\int_0^{k+1} \frac{\mathrm{Sin}\,2r\pi x}{x^s}\,dx,$$

oder, da ∞ für $k+1$ gesetzt werden kann:

$$30)\ \mathrm{L.}\ \int_0^1 \sigma(x,s)\mathrm{Sin}\,2r\pi x dx = -\frac{\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s} r^{1-s}}\,\mathrm{Cos}\frac{s\pi}{2}$$

und ebenso

$$\int_0^1 \sigma(x,s)\mathrm{Cos}\,2r\pi x dx = -\frac{\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s} r^{1-s}}\,\mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2}$$

Substituirt man hierin $1-s$ für s, so kommt auch

$$31)\ \begin{cases} \int_0^1 \sigma(x,1-s)\mathrm{Sin}\,2r\pi x dx = \frac{\Gamma(s)}{(2\pi)^s r^s}\,\mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2} \\ \int_0^1 \sigma(x,1-s)\mathrm{Cos}\,2r\pi x dx = -\frac{\Gamma(s)}{(2\pi)^s r^s}\,\mathrm{Cos}\frac{s\pi}{2} \end{cases}$$

Multiplicirt man die Gleichungen 30) und 31) resp mit einander, so ergeben sich mit Hülfe von

$$\Gamma(s).\ \Gamma(1-s) = \frac{\pi}{\mathrm{Sin}\,s\pi}$$

noch folgende Relationen

$$\int_0^1 \sigma(x,s)\mathrm{Sin}\,2r\pi x\,dx . \int_0^1 \sigma(x,1-s)\mathrm{Sin}\,2r\pi x\,dx = \frac{1}{4r}$$

$$\int_0^1 \sigma(x,s)\,\mathrm{Cos}\,2r\pi x\,dx \cdot \int_0^1 \sigma(x,1-s)\,\mathrm{Cos}\,2r\pi x\,dx = \frac{1}{4r}$$

Nimmt man endlich in der Eingangs dieser Nr. angeführten Funktionsgleichung $f(x)$ als $\sigma(x,s)$ an und benützt die in 28) und 30) gefundenen Bestimmungen, so kommt

33) M. $\sigma(x,s) = c_s$

$$-\frac{2\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s}}\mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2}\left\{\frac{\mathrm{Cos}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\mathrm{Cos}4\pi x}{2^{1-s}}+\frac{\mathrm{Cos}6\pi x}{3^{1-s}}+\cdots\right\}$$

$$-\frac{2\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s}}\mathrm{Cos}\frac{s\pi}{2}\left\{\frac{\mathrm{Sin}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\mathrm{Sin}4\pi x}{2^{1-s}}+\frac{\mathrm{Sin}6\pi x}{3^{1-s}}+\cdots\right\}$$

und durch Umsetzen von x in $1-x$

$$\sigma(1-x,s) = c_s$$

$$-\frac{2\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s}}\mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2}\left\{\frac{\mathrm{Cos}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\mathrm{Cos}4\pi x}{2^{1-s}}+\frac{\mathrm{Cos}6\pi x}{3^{1-s}}+\cdots\right\}$$

$$+\frac{2\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s}}\mathrm{Cos}\frac{s\pi}{2}\left\{\frac{\mathrm{Sin}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\mathrm{Sin}4\pi x}{2^{1-s}}+\frac{\mathrm{Sin}6\pi x}{3^{1-s}}+\cdots\right\}$$

Diese mit 33) durch Addition und Subtraction verbunden, giebt

$$\frac{\mathrm{Cos}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\mathrm{Cos}4\pi x}{2^{1-s}}+\cdots = -\frac{\sigma(x,s)+\sigma(1-x,s)-2c_s}{4\Gamma(1-s)\mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2}}(2\pi)^{1-s}$$

34)

$$\frac{\mathrm{Sin}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\mathrm{Sin}4\pi x}{2^{1-s}}+\cdots = -\frac{\sigma(x,s)-\sigma(1-x,s)}{4\Gamma(1-s)\mathrm{Cos}\frac{s\pi}{2}}(2\pi)^{1-s}$$

In diesen Resultaten sind die Grössen x und s einzig an die Bedingung gebunden, dass sie zwischen 0 und 1 liegen, von diesen Grenzwerthen selbst aber, sowie von allen übrigen, ausgeschlossen sind.

Giebt man dem x den Werth $\frac{1}{2}$, so wird aus 33)

$$\sigma\left(\frac{1}{2},s\right)=c_s+\frac{2\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s}}\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}\left\{1-\frac{1}{2^{1-s}}+\frac{1}{3^{1-s}}-\frac{1}{4^{1-s}}+\cdots\right\}$$

oder mit Zuziehung von 7) und 20)

$$(2-2^s)c_s+\frac{2\Gamma(1-s)}{(2\pi)^{1-s}}\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}(1-2^s)c_{1-s}$$

oder

$$\frac{c_s}{c_{1-s}}=\frac{2\Gamma(1-s)\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}}{(2\pi)^{1-s}}$$

oder auch

35) $$\frac{c_s}{c_{1-s}}=\frac{(2\pi)^s}{2\Gamma(s)\operatorname{Cos}\frac{s\pi}{2}},$$

oder mit Zuziehung von 7)

36) N. $$\frac{1-\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}-\frac{1}{4^s}+\cdots}{1-\frac{1}{2^{1-s}}+\frac{1}{3^{1-s}}-\frac{1}{4^{1-s}}+\cdots}=\frac{2-2^s}{2^s-1}\cdot\frac{\pi^s}{2\Gamma(s)\operatorname{Cos}\frac{s\pi}{2}}$$

Eine andere ähnliche, schon von Schlömilch angegebene Relation kann aus 34) unter der Annahme, dass $x=\frac{1}{4}$, gewonnen werden. Es wird nämlich alsdann

$$1-\frac{1}{3^{1-s}}+\frac{1}{5^{1-s}}-\frac{1}{7^{1-s}}+\cdots=\frac{\sigma\left(\frac{3}{4},s\right)-\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)}{4\Gamma(1-s)\operatorname{Cos}\frac{s\pi}{2}}(2\pi)^{1-s}$$

oder wegen 26), in der s in 1 — s umgesetzt ist

$$\frac{\sigma\left(\frac{3}{4},1-s\right)-\sigma\left(\frac{1}{4},1-s\right)}{2^{2-2s}}=$$

$$\frac{\sigma\left(\frac{3}{4},s\right)-\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)}{4\Gamma(1-s)\operatorname{Cos}\frac{s\pi}{2}}(2\pi)^{1-s}$$

oder

37) $$\frac{\sigma\left(\frac{3}{4},s\right)-\sigma\left(\frac{1}{4},s\right)}{\sigma\left(\frac{3}{4},1-s\right)-\sigma\left(\frac{1}{4},1-s\right)}=\frac{\pi^s}{2^{2-2s}\Gamma(s)\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}}$$

oder wegen 26)

38) O. $$\frac{1-\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}-\frac{1}{7^s}+\cdots}{1-\frac{1}{3^{1-s}}+\frac{1}{5^{1-s}}-\frac{1}{7^{1-s}}+\cdots}=\frac{\pi^s}{2^s\Gamma(s)\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}}$$

Dividirt man endlich 36) durch 38), so kommt:

39) P. $$\operatorname{tg}\frac{s\pi}{2}=\frac{1}{2^{2s-1}}\frac{1-2^s}{1-2^{1-s}}\cdot\frac{\left(1-\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}-\cdots\right)}{\left(1-\frac{1}{2^{1-s}}+\frac{1}{3^{1-s}}-\cdots\right)}$$

$$\cdot\frac{\left(1-\frac{1}{3^{1-s}}+\frac{1}{5^{1-s}}-\cdots\right)}{\left(1-\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}-\cdots\right)},$$

eine merkwürdige Bestimmung für die Tangente.

V.

Die in Nr. III. angekündigte Verallgemeinerung von Gleichung 26) wird auf folgende Art erhalten. Aus Gleichung 34) ist

$$\sigma(x,s)-\sigma(1-x,s)=$$

$$-\frac{(2\pi)^s}{\Gamma(s)\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}}\left\{\frac{\operatorname{Sin}2\pi x}{1^{1-s}}+\frac{\operatorname{Sin}4\pi x}{2^{1-s}}+\frac{\operatorname{Sin}6\pi x}{3^{1-s}}+\cdots\right\}$$

Lässt man hier x nach und nach folgende Werthe annehmen:

$$\frac{1}{2^n}, \frac{3}{2^n}, \frac{5}{2^n}, \ldots \frac{2^{n-1}-1}{2^n},$$

addirt dann alle geraden Gleichungen und subtrahirt alle ungeraden, und ordnet nach den Nummern, so kommt

$$\sigma\left(\frac{1}{2^n},s\right)-\sigma\left(\frac{3}{2^n},s\right)+\sigma\left(\frac{5}{2^n},s\right)-\cdots+\sigma\left(\frac{2^n-3}{2^n},s\right)-$$

$$\sigma\left(\frac{2^n-2}{2^n},s\right)=-\frac{(2\pi)^s}{\Gamma(s)\mathrm{Sin}\frac{s\pi}{2}}\sum_{\lambda=1}^{\lambda=\infty}\frac{1}{\lambda^{1-s}}\left\{\mathrm{Sin}\frac{\lambda\pi}{2^{n-1}}-\mathrm{Sin}\frac{3\lambda\pi}{2^{n-1}}\right.$$

$$\left.+\mathrm{Sin}\frac{5\lambda\pi}{2^{n-1}}-\cdots-\mathrm{Sin}\frac{(2^{n-1}-1)\lambda\pi}{2^{n-1}}\right\}$$

Die Summe der Reihe in der Klammer rechter Hand ist aber gleich

$$\frac{\mathrm{Sin}\,\lambda\pi}{2\,\mathrm{Cos}\frac{\lambda\pi}{2^{n-1}}};$$

Dieser Ausdruck ist Null für alle λ, ausgenommen, wenn λ von der Form $(2m+1)2^{n-1}$, für welche er die Form $\frac{0}{0}$ annimmt, wenn m eine ganze positive Zahl vorstellt. Verfährt man in diesem Fall nach den bekannten Regeln der Differenzialrechnung, so findet sich dafür der Werth

$$\frac{2^{n-2}\mathrm{Cos}(2m+1)2^{n-2}\pi}{\mathrm{Sin}\frac{2m+1}{2}\pi}=(-1)^m 2^{n-2}$$

In der Summe rechter Hand verschwinden demnach alle Glieder, mit Ausnahme derjenigen, wo $\lambda=(2m+1)2^{n-2}$, oder also, wo λ gleich ist

$$1.2^{n-2},\ 3.2^{n-2},\ 5.2^{n-2},\ldots\ldots,$$

und dieselbe geht über in

$$\frac{2^{n-2}}{(1.2^{n-2})^{1-s}} - \frac{2^{n-2}}{(3.2^{n-2})^{1-s}} + \frac{2^{n-2}}{(5.2^{n-2})^{1-s}} - \cdots$$

oder

$$2^{s(n-2)}\left\{1 - \frac{1}{3^{1-s}} + \frac{1}{5^{1-s}} - \frac{1}{7^{1-s}} + \cdots\right\}$$

oder wegen 38)

$$\frac{2^{s(n-1)}}{\pi^s}\Gamma(s)\operatorname{Sin}\frac{s\pi}{2}\left\{1 - \frac{1}{3^s} + \frac{1}{5^s} - \frac{1}{7^s} + \cdots\right\},$$

so dass nun schliesslich

$$\sigma\left(\frac{1}{2^n}, s\right) - \sigma\left(\frac{3}{2^n}, s\right) + \cdots - \sigma\left(\frac{2^n-1}{2^n}, s\right) =$$

40) Q. $$= -2^{ns}\left\{1 - \frac{1}{3^s} + \frac{1}{5^s} - \frac{1}{7^s} + \cdots\right\},$$

welches die angekündigte Relation ist.

Substituirt man in 27) $\frac{1}{2^n}$ für x und 2^n für n, so kommt wegen 12)

$$\sigma\left(\frac{1}{2^n}, s\right) + \sigma\left(\frac{3}{2^n}, s\right) + \cdots\cdots \sigma\left(\frac{2^n-1}{2^n}, s\right)$$
$$+ \sigma\left(\frac{1}{2^{n-1}}, s\right) + \sigma\left(\frac{2}{2^{n-1}}, s\right) + \cdots\cdots \sigma\left(\frac{2^{n-1}-1}{2^{n-1}}, s\right)$$
$$= (2^n - 2^{ns})c,$$

oder, da 27) bei der Annahme n—1 statt n,

$$\sigma\left(\frac{1}{2^{n-1}}, s\right) + \sigma\left(\frac{2}{2^{n-1}}, s\right) + \cdots \sigma\left(\frac{2^{n-1}-1}{2^{n-1}}, s\right) =$$
$$(2^{n-1} - 2^{(n-1)s})c,$$

gibt, so wird

41) $$\sigma\left(\frac{1}{2^n}, s\right) + \sigma\left(\frac{3}{2^n}, s\right) + \sigma\left(\frac{5}{2^n}, s\right) + \cdots\cdots$$
$$+ \sigma\left(\frac{2^n-1}{2^n}, s\right) = (2^{n-1} + 2^{(n-1)s} - 2^{ns})c,$$

und durch Addition dieser letztern mit 40)

$$\sigma\left(\frac{1}{2^n},s\right)+\sigma\left(\frac{5}{2^n},s\right)+\sigma\left(\frac{9}{2^n},s\right)+\cdots\cdots\sigma\left(\frac{2^n-3}{2^n},s\right)=$$

42) $$=-2^{ns-1}\left\{1-\frac{1}{3^s}+\frac{1}{5^s}-\frac{1}{7^s}+\cdots\cdots\right\}+$$

$$\frac{1}{2}(2^{n-1}+2^{(n-1)s}-2^{ns})\,c_s\,.$$

Meteorologische Beobachtungen im Juni 1857.

Bern. Mitheil. 8

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction 8hM.	8hA.	Bemerkungen.
	°	°	°	°	°	°	°	°	mm											
1	+10,8	+14,5	+13,6	+10,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	14,2	15,5	15,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	16,4	16,5	16,5	13,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	17,0	20,5	19,7	15,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	18,3	19,4	20,6	18,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	20,9	21,8	21,7	18,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	20,0	22,0	21,5	19,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	20,3	21,2	19,0	10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	12,1	12,4	12,2	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	17,4	18,8	15,5	11,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	12,7	16,6	17,3	12,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	14,4	15,7	12,2	11,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	15,8	14,3	13,5	11,0	+ 8,8	+12,4	+12,4	+ 7,6	675,3	675,5	675,3	675,0	NO1	NO2	NO2	NO1	0,5	8	6	2
14	13,6	13,5	14,4	11,9	9,3	15,0	15,2	10,2	74,7	73,6	72,9	72,7	NO1	NO1	W2	NW	0,1	8,5	5	2
15	14,2	17,0	18,6	15,7	12,6	16,5	15,9	12,4	71,8	71,5	71,0	71,2	NW	NW1	NW2	NW2	0,3	5	4	6
16	13,1	—	16,1	—	12,4	15,0	15,2	11,5	71,2	71,1	71,2	71,2	W1	W1	W1	W	1,0	6	7,5	4
17	15,6	19,4	19,7	16,0	15,1	17,4	16,0	14,0	71,9	72,0	72,2	72,3	NW1	W2	NW1	NW1	0,5	4	2	6
18	20,6	20,9	22,1	—	16,4	20,8	19,7	15,3	73,1	73,3	73,1	74,5	NW1	NW1	W2	W	0,5	5	3	6	Abends Regen.
19	21,0	23,4	21,8	21,6	17,9	19,8	19,9	15,3	74,2	74,9	74,7	74,5	NW1	SO1	SO1	SO	0,8	6	5	6	Föhn. Höhenrauch.
20	—	20,2	26,7	18,8	18,0	23,8	24,1	17,2	75,0	74,6	73,5	73,7	O	W1	SO1	S	0,2	5	3,5	2	6 h. Ab. heft. Föhn-
21	16,8	19,6	15,9	14,8	13,2	17,4	17,3	11,9	75,4	75,0	74,8	74,9	W1	SO1	SW1	NW	0,8	7	5	4	(sturm aus SO; 10h
22	18,3	17,6	—	15,7	12,0	14,9	14,9	13,4	74,3	74,3	74,3	74,5	NW	NO1	N	N1	0,9	6,5	6	4	(A. st. Gew. (W.)
23	19,2	19,5	19,2	—	13,9	18,8	18,0	13,6	75,0	74,9	74,6	74,5	O1	O1	O2	NO1	0,2	3	5	2	
24	—	19,8	20,9	17,4	14,9	—	—	10,3	73,8	—	—	77,3	O1	—	—	O1	0,1	6	6,5	6	Nachm. Riesel. Gew.
25	21,4	20,6	21,5	17,8	14,0	17,8	18,9	15,3	78,6	78,6	78,7	79,3	NO	NO1	NO1	NO	0,3	5	4	2	(NO.)
26	21,3	21,5	22,2	20,0	16,0	21,2	21,5	15,1	79,3	79,0	78,4	78,6	NO1	O2	O2	O	0,2	5	4,5	2	
27	22,3	23,1	24,3	19,4	16,4	21,6	23,4	16,6	77,7	77,5	77,6	77,5	O	W2	W2	W	0,1	5	4	2	
28	23,5	24,0	23,7	19,1	18,2	24,8	23,9	18,0	77,2	77,0	76,8	76,6	W	W2	W2	W	0,1	5	4	2	
29	23,4	24,6	23,3	18,1	19,6	22,3	19,1	16,2	74,9	74,6	74,7	74,3	NW1	W3	W3	W	0,6	5	4	3	
30	15,1	19,0	17,4	15,0	15,6	14,4	14,4	12,4	71,9	71,0	71,0	70,9	N1	W3	O	O	1,0	6	5	4	
M.	17,51	19,13	18,86	15,45	14,69	18,46	18,22	13,68	674,74	674,61	674,40	674,64					0,46	5,6	4,7	

Meteorologische Beobachtungen im Juli 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction 8hM.	8hA.	Bemerkungen.
					°				mm											
1					+14,4	+15,6	+11,4	+10,9	671,2	671,2	672,4	672,5	W1	W2	W3	W	0,6	5	6	6
2					12,3	16,4	15,3	10,9	72,4	72,3	72,4	72,5	NW1	SW1	SW	SW	0,7	6	5,5	4
3					10,5	12,8	14,9	10,9	73,4	74,2	74,2	75,5	W	W	W1	W	0,9	7	8	4
4					13,9	18,9	19,8	14,9	75,3	75,4	75,4	75,3	W	W2	W2	W	0,3	3	4	2
5					16,2	23,0	23,8	18,2	75,9	75,6	75,1	75,1	W	W1	W1	O1	0,3	7	2	2
6					15,6	21,9	18,9	15,9	74,9	74,0	74,1	74,2	SO1	W3	NW	W1	0,8	6	1	6
7					14,6	16,6	17,2	13,8	73,9	74,0	74,0	74,2	NW	W2	W2	W2	0,6	6,5	6	6
8					14,4	18,0	18,2	13,1	74,2	74,5	73,9	74,0	W	W2	W2	W2	0,3	4	3,5	2
9					14,9	17,5	16,9	13,0	74,1	74,0	74,1	74,3	W1	W2	W2	W2	0,6	5	2	2
10					14,4	18,9	18,4	15,0	72,3	74,1	74,1	74,2	W1	W2	W2	W	0,6	3	2	2
11					14,2	21,9	15,0	13,8	75,5	75,5	76,6	77,3	NW1	W1	O2	W1	0,8	5	4	6	Abends Regen.
12					16,1	20,3	20,3	14,5	78,8	78,6	79,0	80,0	SO	W1	O1	O	0,2	6	4	2
13					16,4	22,5	23,9	16,7	80,0	79,8	79,8	79,9	W1	W2	W2	W	0,1	5	4	2
14					18,9	24,4	24,5	18,5	81,5	81,3	81,2	81,4	W	W2	W2	NW	0,1	5	4	2
15					19,2	24,4	25,5	18,9	81,0	79,9	79,8	79,5	NW	W2	W1	W	0,1	4	4	2	Abends Wl.
16					19,5	26,0	25,8	18,6	78,9	77,6	77,2	77,1	NW	W2	W3	W	0,1	5	0	2
17					15,6	20,3	20,3	17,2	77·2	77,6	77,5	77,7	NW2	NW1	W2	W	0,8	6	4	6	Mgs 4 h 30 ein Don-
18					18,9	22,5	22,0	17,0	78,7	78,6	78,6	78,7	NW1	W1	W1	NO	0,4	6	1	2	(nerschlag, dann
19					18,3	24,2	24,0	17,5	79,9	78,7	78,8	79,0	NO1	W2	W2	W	0,1	4	1	2	(Regen bis 9 h.
20					18,4	25,5	25,0	17,5	78,9	78,6	78,7	78,8	NW	W2	NW2	NW	0,3	6	0	2
21					19,4	25,5	25,9	21,2	78,8	78,7	78,8	78,4	W	W3	W1	W2	0,5	3	3	3	Abds 8 h Gew. a.W
22					19,4	22,5	22,5	16,1	78,6	78,6	77,4	77,3	W1	W2	W2	W	0,3	4	4	2
23					15 2	20,8	18,7	14,5	77,7	77,5	77,6	77,3	W1	W1	W1	W	0,8	4	3	3
24					16,8	23,2	23,8	17,0	76,4	76,3	75,8	76,2	S	W1	W2	W	0,2	5	4	2
25					18,2	24,2	23,4	19,2	76,2	76,2	76,2	76,3	W	W2	W2	W	0,2	5,5	4	2
26					18,8	25,5	26,2	18,9	77,3	77,4	77,0	77,2	W	W1	W1	W	0,2	7	2	2
27					17,9	26,2	25,5	19,5	77,4	77,0	76,9	77,1	W	W1	W1	W	0,3	4,5	5	2
28					—	—	—	18,4	—	—	—	77,1	—	—	—	W	0,3	6	6	6	4 h. Nachm Gew.
29					19,7	25,0	25,1	16,5	78,0	77.8	77,5	77,3	SO	W2	W2	W	0,2	5	5	2	(NW.)
30					19,0	21.2	18,4	16,0	76,9	77,2	77,1	77,2	NW1	W2	NW1	NW	0,7	5,5	6	6
31					16,9	23,0	22,1	16,9	77,3	77,2	77,2	77,0	W1	W2	NW1	NW	0,5	5,5	4	2
M.					16,60	21,62	21,09	16,13	676,75	676,65	676,61	676,65					0,42	5,15	3,61	

Die Temperaturbeobachtungen in Burgdorf wurden während der Monate Juli, August, September u. October nicht angestellt.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction 8hM.	8hA.	Bemerkungen.
					°	°	°	°	mm											
1					+16,6	+24,0	+24,1	+19,2	677,1	676,9	676,9	677,0	NI	O2	W1	NW	0,2	7,5	5	2 4 h. Nchm. Gew. (SO.)
2					18,3	25,5	20,3	20,3	77,0	77,2	77,3	77,4	W	W1	NO2	SO	0,4	5	6	6 3 " " (SO.)
3					18,9	25,1	21,1	18,5	77,3	77,2	77,3	77,7	O	SI	SO1	SO1	0,5	6	3	6 1 Gw. (N.) 2 Gw. (SO)
4					18,3	26,1	21,8	18,9	77,2	77,6	76,4	76,4	O	SW1	N2	SO1	0,4	8	5	6 Gew. (SW.)
5					18,4	22,6	20,6	17,0	76,7	76,1	74,9	74,9	O	W2	SW	SW	0,6	7,5	7	6
6					15,9	18,8	15,1	14,1	74,4	73,5	73,1	73,1	NO	NO	NW3	NW	1,0	7	2,5	4 11 h. Abends Sturm
7					14,4	18,9	17,5	14,6	73,1	72,3	72,4	72,3	SW1	W2	W2	W	0,7	7	5	6 (W.)
8					14,0	18,1	15,0	12,6	73,0	72,7	72,8	72,8	W	W1	N2	N	0,5	7,5	5	3
9					15,6	16,0	12,6	11,9	73,0	72,9	72,7	72,5	NI	W2	NO	NO	0,8	6	7	4
10					9,5	11,9	11,5	10,0	72,8	72,6	74,3	74,9	NO1	NO	SO1	SO	1,0	8	7	4 Schnee bis zu 6500'
11					13,7	16,8	16,5	15,0	74,9	74,9	74,9	75,0	SO1	O1	O1	O2	0,6	7,5	6	3
12					13,9	20,7	—	—	75,0	74,8	—	—	O	O2	—	O	0,2	7	5	2
13					14,6	21,6	22,6	—	74,8	74,7	74,6	—	W	W1	W2	W	0,1	7	5,5	2
14					13,9	21,8	23,5	15,5	73,9	72,4	70,9	70,7	O1	W2	W1	W	0,5	6,5	3	6 Abends Gew. (W.)
15					15,2	17,1	13,8	12,4	69,0	68,5	68,3	68,3	O1	W1	NW3	NW2	1,0	7,5	0,5	4
16					9,9	10,7	12,0	9,9	68,0	68,3	68,3	68,4	NW1	W	W1	W	1,0	10	10	4 Schnee bis 5700'
17					8,5	11,1	11,9	8,9	69,0	69,0	69,1	69,3	W	W	W	W	0,8	7,5	4,5	4 " " "
18					10,9	16,0	15,4	12,0	72,1	72,1	72,2	72,5	O1	O1	W1	W	0,7	5	5,5	3
19					11,1	17,3	15,7	11,6	72,7	72,5	72,6	72,8	W	W	W1	W	0,6	4	4	3
20					12,0	17,7	15,4	11,6	73,9	73,3	73,4	73,5	O1	W1	NW1	NW2	0,4	7	4	6
21					12,0	18,5	18,5	16,0	73,4	73,2	73,0	73,2	NW	W1	W2	W	0,3	6	3	2
22					12,7	20,6	20,9	15,7	73,6	73,9	73,6	73,7	W	W1	W1	W	0,2	5	3	2
23					13,7	22,2	19,3	16,9	73,4	73,0	73,2	73,3	W	W	W1	SO1	0,6	7	2	3
24					12,6	21,0	19,8	16,7	72,8	72,7	72,6	72,7	O	O1	NW2	NW3	0,9	3,5	6	3
25					15,5	18,7	19,5	14,6	75,9	76,3	76,4	77,9	W	W	W1	W	0,6	9	5,5	6
26					12,7	20,4	20,5	15,9	77,9	77,6	77,6	78,7	O1	O1	W2	W	0,2	6	6	2
27					12,6	20,0	—	—	80,0	79,7	—	—	W	W2	—	—	0,1	6	6	2
28					12,7	19,7	20,1	13,7	78,5	78,2	76,7	76,5	W1	W1	W2	W	0,4	2	6	2
29					12,1	19,2	19,7	14,6	75,6	74,8	74,6	74,8	W	SW2	W2	W	0,2	3,5	3	2
30					10,1	19,7	20,1	15,0	74,9	74,6	74,8	74,9	W	W1	W1	W	0,1	6	6	2
31					12,7	20,1	20,4	15,2	76,4	76,0	76,0	76,3	W	W1	NO2	NO	0,4	6	6	2 7 h. Abds Gew. (W.)
M.					13,65	19,29	18,11	14,61	674,43	674,18	673,82	673,98					0,52	6,47	4,65	

Meteorologische Beobachtungen im September 1857.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M	12h.	4h.	8h A.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction 8h M.	8h A.	Bemerkungen.
					°				mm											
1					+14,0	+18,6	+19,7	+13,7	675,4	675,2	675,2	675,8	NO	W2	SW1	W	0,5	6	6	2 [NO.
2					11,1	12,5	14,0	12,0	75,5	75,3	73,6	73,4	NO1	W1	O1	O	1,0	9	9,5	4 5 h. u. 8 h. Mg. Gew.
3					12,7	15,2	15,2	13,7	72,5	72,6	72,3	72,2	SW1	SW	W2	W	0,8	7	6,5	6 Abds Regen.
4					12,0	16,6	18,1	14,0	72,3	72,4	72,1	72,3	SO1	W2	W2	W2	0,7	7,5	3	6 Abds schw. Gew.(W)
5					11,7	14,7	16,0	12,7	71,4	72,7	72,9	74,3	W	S1	S	S	0,9	6	5	3
6					10,6	17,2	16,6	14,0	74,2	74,6	74,0	74,1	S	S1	W2	W	0,7	3,5	0	6
7					12,0	17,7	18,1	12,4	74,9	74,7	74,8	74,9	NW1	W1	W1	W	0,3	2,5	3	2
8					9,5	—	—	16,4	74,2	—	-	73,8	W	—	—	W	0,2	3	4,5	6
9					12,6	20,7	15,7	13,7	73,7	74,1	74,1	73,1	W	W	NO1	SW	0,7	4	7	6 5 h. A. Föhnst. u.Gw.
10					14,1	19,9	18,5	12,7	73,6	72,4	71,6	72,2	SW	SW1	W1	W3	0,7	6,5	3	6 Abs st.Reg. u.St. [(S.)
11					9,7	14,1	12,4	10,4	71,5	70,8	71,0	72,0	W	W2	W1	W	0,8	8	7,5	3
12					7,9	14,4	14,6	10,0	72,5	72,5	73,5	73,8	SW	SW1	W1	W	0,5	4	7	6
13					9,7	12,6	14,0	10,3	75,9	76,8	76,8	77,3	W	NW	W1	W	0,7	7,5	6	3 Mgs schw.Reif.
14					9,5	16,4	16,9	12,2	77,3	77,1	76,7	77,6	W	W1	NW2	W	0,7	6	3	3 " " " A. Reg
15					12,5	16,0	15,5	11,5	78,4	78,2	78,3	78,6	NW	W2	NW	W	0,4	6,5	6	6
16					8,6	—	—	11,2	80,3	-	—	81,3	NO	—	—	NO	0,1	6	6	2
17					9,5	18,0	17,7	12,5	82,2	81,9	81,5	82,0	O	W1	W1	NO2	0,0	5,5	3	1 Mgs schw. Reif.
18					10,2	18,2	18,9	12,4	81,1	80,1	78,6	78,5	NW	W1	W2	W	0,0	2	5	1 " " "
19					9,8	16,9	15,9	11,2	77,5	77,1	77,2	77,2	O1	W2	W2	W3	0,1	5	4,5	2 " " "
20					7,1	15,9	16,0	12,4	76,9	76,7	76,8	76,6	SO2	NO2	W1	SO2	0,1	8	6	2
21					9,1	15,1	16,2	10,9	76,9	76,7	76,8	76,5	SO	SW	W2	NO1	0,3	6,5	3,5	2 Mgs Nebel bis 9 h.
22					6,2	16,5	16,4	10,1	76,8	76,9	77,0	77,0	W	W	W2	W	0,2	3	4	2
23					7,1	16,2	15,6	—	76,3	76,3	76,3	—	W	W	W1	—	0,1	3	4	6 Mgs schw. Reif.
24					9,5	16,9	16,7	12,6	76,4	76,3	76,3	76,4	W	W2	W1	W0	0,6	5	3	3
25					12,7	16,9	16,4	12,0	76,2	74,8	73,7	73,4	W	W	W	O1	0,8	3,5	5	6
26					13,7	18,7	18,9	14,6	72,5	72,1	73,0	74,2	SO	SO1	W1	W	0,5	6	3	2
27					11,4	19,0	19,6	14,9	76,9	76,9	76,6	76,2	W	W	W1	W	0,2	7	3	6
28					12,6	18,7	16,9	14,5	72,8	72,4	72,5	70,6	SO1	W2	W1	W	0,7	6	2	6 Abds 8 h. Wl in S.
29					12,5	15,0	14,5	11,2	73,8	74,2	74,3	75,2	W	W1	W	W	1,0	5,5	0,5	3 Nchm. etw. Reg
30					9,7	16,9	16,9	11,5	75,1	74,8	74,6	75,4	O1	W1	W2	NW	0,1	5,5	5	2
—					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M.					+10,64	+16,63	+16,50	+12,49	675,50	675,28	675,08	675,38					0,48	5,48	4,35	

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction 8hM.	8hA.		Bemerkungen.
					°	°	°	°	mm												
1					+10.0	+17,9	+17,6	+10,4	675,4	675,4	675.5	676,4	O	W1	W2	W	0,2	5,5	3	2	
2					8,1	16,5	16,0	10,1	78.7	78,5	78,5	79,1	W1	W2	W3	W	0,2	3	3	2	
3					7,9	16,4	16,4	9,4	78.8	78,5	78,2	77,5	NW	W1	W1	W	0,0	6	4	1	
4					6,4	16,4	18,9	9,9	76,4	75,3	73,3	73,2	W	W1	W2	W	0,1	5	4	2	
5					7,2	19,4	17,6	12,7	71,0	69,6	68,7	69,0	W	W1	W1	NW3	0,6	6	7	3	[2400'.
6					6,9	10,9	10,6	3,2	73,4	73,6	73,4	73,5	NW	W1	W1	O1	0,4	9,5	8	2	Mgs. Reg. Schn. bis
7					2,5	11,1	10,4	9,1	71,6	70,3	69,1	69,0	O1	W1	W	W1	0,9	7	6	3	Erster stark. Reif.
8					6,2	6,7	7,5	2,7	66,1	67,0	66,5	66,5	W2	W2	W1	O1	0,6	6	9	6	Schn bis 4600'. Reg.
9					3,9	6,5	8,0	6,9	66,7	66,5	65,5	65,4	W	W2	W	W	0,9	6	8	6	[bis Mittag.
10					4,0	7,9	7,0	5,6	69,8	69,8	70,5	71,2	W1	W	W	W	0,9	8	8	4	Mgs. Schn. bis 3400'.
11					5,0	9,1	8,2	4,6	71,3	71,2	71,3	71,7	O1	W1	NO1	O1	0,4	6	8	6	" Nebel.
12					1,7	10,9	11,1	5,0	75,7	75,8	75,3	75,9	O1	NO2	NO2	NO	0,0	8	7	1	Starker Reif.
13					7,6	11,4	8,4	6,7	75,4	75,2	75,3	75,3	O	W1	SW1	SW	0,6	7	5	2	
14					6,4	12,4	10,6	7,7	75,3	75,2	75,3	75,4	SW	S1	W	W	0,2	5	3	2	
15					8,9	12,9	12,4	8,9	76,2	76,1	75,8	75,9	W	W1	W	W	0,2	5	4,5	2	
16					7,7	12,7	12,1	10,0	75,2	74,3	73,9	74,0	O1	W1	W	W	0,6	4	4	2	Abends Nebel.
17					7,7	—	11,5	10,0	74,3	—	74,0	74,1	W	W1	W2	W	0,7	3	4	2	Morg. und Ab. Neb.
18					8,7	12,5	12,2	7,7	72,6	70,2	68,9	68,9	W	W1	W	W	0,7	5	6	2	" Neb.
19					7,7	12,7	11,4	8,2	68,7	68,6	67,1	67,2	W	W1	W1	W	0,5	2	2	3	
20					7,9	12,0	11,0	9,2	69,3	69,3	69,9	70,0	W1	NW2	W	W	0,8	4	3	3	
21					6,6	12,7	12,1	10,0	68,0	67,9	68,0	67,4	W	W	W	W	1,0	3	6	3	
22					7,1	10,0	9,0	6,4	66,1	66,5	67,0	69,8	W	W1	W	W	0,8	5	7	3	
23					3,7	10,2	10,6	6,1	71,0	71,0	71,2	73,2	W	W1	NO1	W	0,3	5	5	2	
24					2,7	10,0	10,7	5,7	75,5	76,0	75,8	75,7	NO1	NO	W	W	0,1	3	5	2	Reif.
25					2,6	12,2	12,5	9,7	75,7	75,5	74,7	74,7	W	SO1	SO	SO	0,8	6	5,5	6	Reif.
26					2,6	9,7	8,1	5,5	72,2	70,1	69,9	70,4	SO	W1	NW2	NW	0,8	6,5	8	4	Von 2 h Nachm. Reg.
27					4,2	8,7	8,5	3,1	72,3	72,4	72,7	74,3	NW	W	W	O1	0,3	6,5	6	2	Mgs. Schn bis 6000'
28					1,7	—	—	—	76,4	—	—	—	O1	—	—	—	0,5	—	—	3	Reif
29					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	NW3	1,0	—	—	4	Mehrm st. Reg. Ab.
30					2,1	8,6	7,6	2,2	76,1	75,4	75,3	75,3	NW	NW	NW1	NW	0,3	7	6	2	[Gew.
31					0,9	7,6	7,6	2,7	77,7	77,3	77,3	77,3	NW	W1	W1	W	0,3	6	5	2	Reif.
M.					+5,55	+11,64	+11,23	+7,22	673,10	672,59	672,34	672,67					0,51	5,48	5,52		

Meteorologische Beobachtungen im November 1857.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer.				Saanen. Centesimal-Thermometer.				Barometer bei 0°.				Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.	
	°				°				mm											
1	+ 0,6	+ 5,0	+ 4,5	+ 3,6	— 2,6	+ 5,1	+ 6,7	+ 4,6	677,0	676,7	676,4	676,5	SO1	SO1	SO1	SO	0,4	7,5	3	2	
2	3,6	8,7	8,4	7,4	+ 5,1	+10,7	+ 8,9	+ 7,0	74,7	74,3	73,1	73,2	O1	W1	W1	W	0,8	7	6,5	3	
3	7,0	11,4	10,9	8,9	+ 6,2	+11,0	+ —	+ 6,2	72,9	73,1	—	73,2	W	W	W	W	0,5	2	5	2	
4	5,1	11,3	11,6	7,6	+ 2,6	+ 9,7	+10,9	+ 6,0	73,3	73,3	73,7	73,7	O1	O	W	W	0,1	4	5	2	
5	8,3	13,0	12,9	7,9	+ 6,5	+12,5	+12,6	+ 7,1	75,0	74,9	74,5	74,9	W	W	W	S1	0,3	3	4	2	
6	6,7	10,1	11,5	9,0	+ 5,1	+11,7	+12,0	+ 8,1	75,2	75,3	76,0	77,2	S1	S1	W1	W	0,6	4,5	6	3	
7	7,1	13,0	12,0	7,7	+ 5,7	+10,6	+11,1	+ 7,0	77,3	77,7	77,4	78,1	W	W	W	O1	0,3	4	6	2	
8	4,1	10,2	9,3	7,5	+ 5,7	+10,0	+ 9,9	+ 7,4	78,4	78,2	78,7	78,8	O	NW	SO1	SO	0,7	4	7,5	6	Nachmitt. Regen
9	8,5	9,7	9,0	8,2	+ 1,0	+ 7,2	+ 7,6	+ 6,1	78,2	78,2	78,1	78,6	O	O	O1	W	0,3	5	5	2	Abends Regen.
10	7,6	8,7	8,9	7,2	+ 0,1	+ 6,0	+ 7,4	+ 4,7	79,1	79,2	79,2	79,4	W	W1	W	O1	0,3	3	5	2	
11	4,0	4,4	3,1	1,4	+ 1,7	+ 6,7	+ 5,0	+ 2,6	79,6	79,5	79,6	79,8	O1	O2	O2	O2	0,5	7	9	2	Morgens Nebel.
12	0,2	2,5	2,8	0,3	— 1,5	+ 2,6	+ 1,5	— 1,0	80,0	79,6	79,3	79,4	O2	O1	O1	O2	0,1	6	8	2	
13	— 1,2	2,0	2,3	0,6	— 2,6	+ 1,0	+ 0,9	— 2,0	78,1	77,7	76,5	76,4	O2	O3	O3	O1	0,1	8	7,5	2	
14	— 1,0	0,7	— 0,2	— 3,8	— 7,4	— 0,8	— 0,7	— 4,4	74,8	74,3	74,3	74,2	O	O	W1	W	0,1	6	6,5	2	
15	— 2,3	0,9	— 1,2	— 2,0	— 7,6	— 0,2	— 1,4	— 3,7	74,3	74,4	74,2	74,7	W1	W	W	O1	0,1	6	6	2	
16	— 3,4	— 0,4	— 1,4	— 2,7	— 6,6	+ 0,6	+ 1,7	— 2,7	77,2	76,2	76,2	76,4	O	W1	W	W	0,1	6	7	2	
17	— 4,3	— 0,7	— 0,8	— 2,7	— 5,5	+ 2,4	+ 1,4	— 1,0	76,7	76,4	76,8	77,1	W	W	W	W	0,4	6	7	2	
18	— 5,8	— 1,2	— 1,0	— 0,8	— 4,1	+ 2,6	+ 1,7	— 2,5	77,4	77,2	77,4	78,1	W	W	W	O1	0,1	5	7	2	
19	— 1,9	— 0,7	— 1,0	— 1,0	— 7,0	— 0,5	+ 1,0	— 3,7	79,2	79,0	78,6	79,0	O	W	W	W	0,0	4	6	1	
20	— 1,2	+ 1,4	+ 2,1	+ 0,7	— 7,5	— 1,0	— 0,3	— 4,7	78,8	79,4	79,5	79,9	W	W	W	W	0,0	5	7	1	
21	— 1,7	+ 1,6	+ 1,0	— 0,3	— 8,7	— 1,1	— 2,1	— 5,2	80,0	79,7	79,7	79,8	W	W	W	W	0,0	4	7	1	
22	— 1,6	+ 1,4	— 1,2	— 2,8	— 8,9	— 1,4	— 1,4	— 4,7	79,5	78,1	78,5	78,4	W	W	W	W	0,0	6	7	1	
23	— 6,7	— 2,3	— 2,6	— 4,8	— 7,4	+ 1,4	+ 0,5	— 4,4	76,0	73,4	72,2	71,1	W	W	W	W	0,0	6	5	1	Kein Schn. bis 8000'.
24	— 2,8	+ 1,0	+ 2,6	+ 2,8	— 4,7	+ 3,0	+ 5,7	+ 8,7	67,0	65,9	65,7	65,7	W	W	W1	SO3	1,0	5	7	3	Abs. trock. Föhnst.
25	+ 4,0	+ 5,5	+ 5,8	+ 6,2	+10,2	+11,5	+ 9,5	+ 7,2	65,1	65,1	64,8	64,8	SO2	SO2	SO1	W2	1,0	6	7	3	Mgs Rg. Föhn. Schn.
26	+ 4,2	+ 6,0	+ 4,1	+ 3,5	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,6	+ 1,0	64,2	64,0	62,8	62,9	W	W	W	W	1,0	7	7	3	Mgs. Iter Schn. (1"),
27	+ 2,0	+ 1,8	+ 0,0	— 0,2	+ 0,5	+ 3,1	+ 1,0	— 0,4	62,3	62,0	61,0	61,1	W	W	W2	W	1,0	7	8	5	5" Schn. [Abs. Neb
28	— 2,4	— 1,9	— 1,9	— 1,8	— 2,5	+ 0,1	— 1,2	— 2,5	62,8	63,5	65,0	66,6	W	W	W	W	1,0	8	7	3	Mgs. 1" Schnee.
29	— 1,4	— 0,5	— 0,6	— 0,8	— 4,0	— 1,4	— 4,0	— 8,0	68,9	69,0	68,9	69,1	O1	S	W1	O1	0,5	7,5	8	2	
30	— 2,1	— 0,7	— 0,6	— 1,8	— 9,6	— 2,1	— 3,5	— 6,0	69,3	69,2	69,4	70,4	SO	S	SO	SO	0,0	7	8	1	
—																					
M.	+1,20	+4,06	+3,67	+2,14	—1,54	+4,13	+3,62	+0,89	674,41	674,15	674,05	674,28					0,38	5,55	6,50		

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M	12h	4h.	8h A.	min.	8h M.	12h	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	711,1	711,0	710,6	710,9	+11,0	+14,4	+15,0	+12,0	+10,3	NO1	NO	NO	NO	0,8	8,0	7,0	0	V.
2	710,5	710,5	710,8	712,3	13,4	15,8	15,6	13,7	5,8	NO	N1	NW1	NW1	0,6	5,0	4,0	0	V.
3	715,3	715,4	716,1	716,4	15,0	18,2	17,8	15,0	9,9	N	NNW	NW1	NW	0,7	10,0	6,0	0	II.
4	718,9	718,7	718,0	718,6	17,9	20,3	20,3	16,4	9,7	SW	NO1	N	NO	0,7	4,0	6,0	0	V.
5	718,1	717,6	717,1	717,5	20,5	20,4	20,0	19,2	11,1	N	NO1	NO1	N	0,0	5,5	4,0	0	I.
6	718,6	718,0	717,5	716,4	22,2	23,5	23,0	20,0	—	ONO	W	NW	NW	0,0	1,0	2,0	0	I.
7	716,6	—	714,4	714,0	22,8	24,4	24,0	21,3	11,4	S	WNW	SW	WNW1	0,1	1,0	—	0	I.
8	714,5	713,7	713,4	713,6	21,0	22,7	20,2	15,1	14,7	WNW	WNW	N	OSO1	0,9	2,0	6,0	.	V. Regen.
9	713,7	713,7	714,1	713,7	12,0	12,6	10,8	9,0	9,0	SO	SW	SO1	SO1	1,0	8,0	8,0	62,32	III. Regen.
10	711,2	709,3	708,0	709,6	15,6	17,3	17,0	12,3	8,4	NNW	WNW	W1	SW	0,9	6,5	7,0	2,27	II. Etwas Regen.
11	712,8	713,7	714,7	715,8	13,4	15,9	15,6	13,5	10,3	SW	WSW1	SW1	SW	0,7	6,6	6,0	3,32	V. Regen.
12	717,8	717,5	717,5	717,2	12,7	17,0	14,2	12,1	10,9	SO	SO	WSW1	SO1	1,0	6,0	7,0	.	II. Regen.
13	717,5	717,2	716,8	716,1	14,5	15,2	15,0	12,0	9,8	SO	NO1	NO1	ONO	0,5	7,0	7,0	2,44	V.
14	715,4	714,1	712,8	712,4	14,8	15,7	13,8	11,8	5,8	NO1	NO2	NNO1	NO1	0.0	7,0	6,0	0	I.
15	711,5	710,5	709,6	709,5	15,3	18,5	17,9	16,3	6,6	N1	N	N	W1	0,5	7,0	5,0	0	V.
16	710,5	711,2	711,5	711,7	13,7	15,7	15,4	13,9	13,3	WSW	SW	SW	SSO1	1,0	5,0	4,5	6,82	V. Regen.
17	712,9	712,8	712,4	713,2	16,2	19,9	20,5	17,4	11,5	NO	NO	NO	NO	0,7	6,0	5,0	0,97	V.
18	714,0	713,6	712,8	713,7	21,4	21,7	21,4	20,5	11,6	NNO	N	NNO	W	0,5	5,5	6,0	2,29	V. Regen.
19	714 9	714,3	714,1	714,2	20,7	—	21,4	21,0	14,7	S	N	NO	NO	0,4	3,0	5,0	0	V. Abds. Wetterl. in SW.
20	714,8	714,3	713,4	—	21,3	25,3	26,5	19,1	—	OSO	N	NW	NW	0,2	1,0	—	.	V. 6 h A. Gw., Rg. 9-40 h A.
21	—	715,8	715,3	715,4	16,5	18,2	19,0	16,1	14,9	W	S	NO	SW	0,9	7,0	7,0	38,00	III. Reg. (st Wl. (10h A. 2tes
22	714,6	715,0	715,0	716,4	16,0	16,7	16,0	15,6	14,1	S	SO	N	NO	0,9	6,0	6,0	2,83	II. Rg. (Gew. u. Platzrg.)
23	715,7	715,3	—	716,2	19,5	20,6	—	16,7	13,5	N	NNO1	—	NNO	0,3	2,0	6,0	0,80	I. Mgs. Reg.; 10 h A. Wettl.
24	716,6	717,8	716,5	717,6	20,0	20,9	21,2	19,8	12,3	N	NO	NO	NO	0,3	5,0	2,0	0	I. [in SO.
25	722,0	721,9	721,4	720,3	21,0	22,4	21,8	18,3	10,8	O	N1	NNO2	NO2	0,3	3,0	6,0	0	I.
26	720,9	719,8	—	719,3	—	23,0	22,7	19,8	11,5	O	ONO	SW	NO	0,0	7,0	6,0	0	I.
27	717,9	717,3	716,4	716,8	23,0	24,6	23,9	21,1	12,6	NO	N	N	NW	0,0	4,0	3,0	0	I.
28	716,4	715,3	714,4	713,9	23,5	25,7	24,8	21,4	14,5	S	W	W	W1	0,0	3,0	3,5	0	I.
29	713,4	712,5	711,5	711,5	23,9	25,0	24,3	19,5	14,7	SW	W	W	SO	0,5	2,0	4,0	0	V.
30	710,1	709,5	709,7	709,0	16,0	18,2	17,2	14,3	—	SO	SO	SO1	W	1,0	4,0	8,0	17,83	III. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	715,12	714,73	714,14	714,94	+17,75	+19,61	+17,80	+16,52	+11,25					0,51	4,92	5,46	139,89	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M	12h.	5h.	8h A	8h M	12h.	6h.	8h A	min.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	711,8	710,7	711,9	712,9	+18,0	+19,7	+18,1	+15,7	+14,2	NNW	W	NW2	NW	0,7	7,0	7,0	1,73	V. Etwas Regen.
2	712,9	712,3	711,8	712,6	15,6	19,0	18,2	14,9	—	W	SW1	N1	SW	0,8	7,0	7,0	.	V. Regen, Gewitter.
3	713,3	712,2	714,5	715,6	14,4	16,2	17,9	15,7	13 0	SO	O	NW	NW1	0,6	2,0	7,0	13,21	V.
4	715,7	715 6	715,0	715,3	17,5	19,6	20,0	16,8	10 6	SO	NO	N	NW	0,2	2,0	5,0	0	I.
5	714,7	713,7	713,0	713,0	20,0	23,7	23,1	19,5	13,8	NW	N	NW	NW	0,3	2,0	5,0	0	I.
6	713,0	712 8	711,5	711 6	18,7	21,6	22,0	19,8	16,1	NW	NW	NW	W	0,9	3,0	5,0	31,68	V. Regen.
7	713,3	713,2	712,3	714,2	19,7	19,9	19,0	17,2	14,9	W	SW1	W	NW1	0,8	6,0	5,0	0	V.
8	716,0	715,2	—	—	17,1	20,0	—	—	13,5	N	W1	—	—	0,5	3,0	4,0	0	V. (I).
9	714,1	713,7	713,6	713,6	16,8	19,5	19,5	16,8	—	S1	N	NW	NW	0,9	6,0	5,0	0	V.
10	713,6	713,7	713,3	714,3	16,0	20,4	20,8	18,0	12,7	SO	SO	S	NO	0,5	5,0	5,0	0	V.
11	716,4	716,0	715,7	717,6	15,3	20,1	20,3	18,2	13,6	ONO	NO	N	N1	0,7	4,0	5,0	0	V.
12	720,1	720,3	720,3	720,9	17,3	21,0	20,8	17,4	12,1	ONO	SO	SO	NO1	0,1	6,0	6,0	0	I.
13	722,0	721,7	720,9	721,1	21,2	21,0	20,2	18,5	12,2	SO	ONO1	NO	NO	0,0	6,5	6,0	0	I.
14	722,0	721,7	720,7	721,0	19,8	24,0	24,0	20,6	14,3	ONO	NNW1	W	NO	0,0	5,5	2,0	0	I.
15	720,0	719,2	718,1	718,7	22,3	22,2	24,0	21,7	—	S	NW	W	W	0,0	5,0	6,0	0	I.
16	717,0	716,0	715,0	715,0	—	20,4	20,3	22,0	15,7	S	WSW	W1	WSW	0,1	5,0	5,0	0	I.
17	716,0	717,4	716,0	716,0	19,5	21,4	21,9	17,9	12,5	W	SW	NO	N	0,9	6,0	6,0	0	II.
18	716,0	716,4	—	716,4	20,5	23,1	—	19,6	17,8	S	SO	—	NO	0,1	5,0	6,0	0	I
19	715,0	715,6	—	716,3	21,1	24,3	—	19,2	14,0	O	SO	—	NO	0,0	5,0	4,0	0	I.
20	716,6	717,7	—	717,7	—	—	—	—	14,7	S	NW	—	NW	0,2	6,0	6,0	0	I.
21	719,1	719,0	718,8	719,1	20,6	20,7	22,0	19,3	13,9	OSO	SW	W1	SSO	0,3	3,0	3,5	0	V. Abends Wetterl.
22	—	719,0	719,0	—	—	22,0	22,1	—	17,2	SO	SW	NW	—	0,2	4,0	—	0	V.
23	719,3	719,0	719,2	719,4	18,4	21,0	21,6	—	16,3	NW	NW	NW	—	0,7	3,5	—	0	V.
24	719,7	719,0	718,5	718,0	18,9	23,3	23,7	20,6	13,9	WNW	N	NO	NO	0,1	4,5	6,5	0	I.
25	718,7	718,3	—	719,0	22,5	25,4	—	22,0	15,0	O	NW	—	SO	0,2	5,5	2 5	0	V.
26	719,0	719,3	719,3	719,7	23,0	27,0	25,9	22,8	14,9	SO1	W	SW1	NW	0,1	5,0	4,0	0	I.
27	717,0	716,7	—	716,1	19,8	20,9	—	21,7	16,7	S	NW	—	NW	0,2	5,0	4,0	.	V.
28	715,9	715,3	714,2	715,0	22,3	27,0	26,8	19,9	15,1	SW	W	N	SO	0,4	3,0	6,0	13,75	V. Regen, Gewitter.
29	717,0	717,3	716,0	716,2	23,0	25,1	25,0	23,7	17,5	SO	NW1	N	NO	0,1	7,0	6,0	0	I.
30	716,0	716,2	716,0	716,7	24,0	26,0	26,5	19,0	16,4	ONO	WNW1	W	S	0,2	3,5	6,0	1,98	V. Etwas Regen.
31	716,9	716,5	716,6	716,5	19,5	24,1	23,3	20,0	15,9	S	NW	N1	NO	0,7	3,0	5,0	0	V.
M.	716,67	716,18	715,51	716,31	19,30	22,71	22,19	18,27	15,38					0,40	4,65	5,19	62,33	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M	12h	4h	8h A.	8h M.	12h.	4h.	8h A.	min.	8h M.	12h	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	714,7	716,8	716,1	716,3	+20,0	+23,7	+23,5	+20,5	+14,7	ONO	NNO1	ONO1	NO1	0,1	5,0	1,0	0	I.
2	717,4	716,9	716,0	716,5	21,8	24,9	25,1	20,8	—	ONO	SW	NO1	NO	0,1	3,0	3,5	0	I.
3	717,8	717,1	716,1	716,4	22,9	26,5	24,7	20,8	19,0	SO	N	NW	SO	0,2	4,0	3,0	0	V (I).
4	717,8	716,7	714,8	715,0	23,7	26,4	26,2	23,7	19,7	S	NO	NO	NNW	0,1	5,0	1,9	0	I.
5	714,6	713,3	712,0	713,9	23,9	26,1	25,9	19,4	—	S	NW	S	S	0,5	5,0	3,0	7,33	V. Regen.
6	712,3	711,4	711,7	712,6	17,8	22,0	21,7	16,5	16,3	SO	SO	W	S	1,0	6,0	7,0		III (V). Regen.
7	711,8	711,5	710,7	711,8	17,0	21,4	22,5	17,9	15,2	S	SW	SW	WNW	0,9	7,0	6,0	18,13	V Regen
8	713,2	712,7	711,8	712,6	17,6	19,9	19,7	17,0	13,8	S	N	S1	S	0,7	7,5	7,0	0	V.
9	712,7	712,1	—	712,8	15,8	21,4	19,5	15,5	14,3	NO	NO1	SO1	ONO1	0,9	3,0	7,0		III. Regen.
10	714,7	715,1	715,3	715,6	11,6	13,9	13,8	13,2	10,2	SO2	SO1	SO1	S1	1,0	7,0	7,5	53,33	III Reg. Nchts Reg., Sturm.
11	715,4	715,4	714,7	715,5	16,2	19,5	19,5	18,3	—	SO	NO	SW	—	0,5	3,0	5,0	6,74	V. W. in SO. Nachts Reg.
12	715,5	715,0	714,2	714,4	21,0	21,7	21,7	20,0	12,0	SO	ONO	NO1	NO1	0,1	1,5	3,5	0	I. Wl in SO.
13	714,3	713,7	712,3	712,2	21,1	22,0	21,7	20,6	13,5	NO1	N	NO1	NO	0,0	5,0	5,0	0	I.
14	711,4	710,0	708,9	710,2	21,4	24,3	22,5	17,8	14,8	O	NW1	NW1	O1	0,5	2,0	5,5	1,37	V. Etwas Regen.
15	707,4	706,7	706,8	707,4	20,6	21,3	18,2	17,0	—	S1	N	SW1	—	1,0	6,0	6,0		V
16	706,6	707,5	707,8	708,6	14,4	13,9	15,7	14,1	14,0	SW	SW1	SW1	W	1,0	6,0	7,0	12 90	III. Regen.
17	—	709,0	708,9	709,6	12,1	13,0	15,5	14,1	11,0	W	SO	S	S	0,8	6,0	7,0	8,34	V. Regen.
18	711,4	712,1	712,4	713,5	19,2	19,2	18,8	17,5	11,8	SW	NO	NO	—	0,6	4,0	6,0	0	V.
19	713,3	713,0	713,0	713,5	16,0	18,6	18,4	15,6	12,4	O	NO1	NO1	NO1	0,7	2,0	7,0	0	II.
20	713,2	713,0	712,0	712,9	14,2	19,5	19,3	17,2	12,0	NNO	NO1	NNO	NO1	0,2	7,0	6,0	0	I.
21	713,9	713,6	713,3	713,3	17,1	19,8	19,9	18,4	12,7	ONO	NO1	NO	NO	0,2	6,0	6,0	0	V. Morg. Neb., Abs Wl.
22	714,0	714,0	712,9	713,3	20,7	21,4	21,8	19,1	13,5	NNO	NO	NO	NO	0,1	1,0	6,0	0	I.
23	712,0	711,3	711,1	710,5	23,2	24,0	24,0	20,2	14,7	N	N	W	—	0,7	1,0	2,0	0	V.
24	710,1	710,9	711,5	713,7	18,0	20,6	22,0	18,7	—	NO	NNW	NO	—	0,9	1,0	5,5	.	II. Abs. Wl. Abs. u. Nachts
25	716,1	716,8	717,6	718,2	16,6	18,9	19,6	18,3	16,0	SW	SSW	NO	—	0,8	9,0	6,0	18,73	II. Regen. [Regen.
26	718,9	718,8	718,7	719,3	15,8	21,0	21,5	18,8	12,5	NNO	NO1	ONO1	NO	0,1	—	4,0		I. Morgens Nebel.
27	720,5	720,4	719,7	719,3	20,9	21,6	22,0	19,3	12,6	ONO1	NO1	NW	NW1	0,0	1,0	2,0	0	I.
28	718,2	716,6	715,4	715,9	17,5	22,4	22,1	19,5	14,1	SO	W1	NW1	—	0,9	1,0	7,0	0	V.
29	715,1	714,1	713,7	713,8	19,2	19,8	19,4	16,5	13,2	NO1	NO	ONO	—	0,0	7,0	6,0	0	I.
30	—	714,4	713,8	714,6	18,0	22,0	21,5	19,0	11,5	ONO	NO	N1	—	0,2	6,0	6,0	0	I.
31	716,2	716,0	715,4	716,3	21,3	24,0	22,9	16,7	14,2	SO1	W1	SW	S1	0,5	5,5	5,0	2,64	V. Gewitter, Regen.
M.	714,60	713,74	713,29	713,85	+18,60	+21,12	+20,98	+18,13	+13,83					0,49			129,51	

September **Meteorologische Beobachtungen in Bern.** **1857.**

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M	12h	4h.	8h A.	min	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	715,8	715,4	714,5	714,4	+19,2	+21,3	+20,8	+17,0	+15,0	SO1	W	SO1	—	0,8	6,0	—	2,90	V. Gewitter.
2	712,9	712,0	711,1	711,4	16,1	16,4	16,7	16,1	14,9	W	SW	SW	SW	1,0	6,0	—	8,59	III. Regen.
3	711,0	711,0	710,8	711,2	15,4	19 9	18,9	16,8	13,6	S	SW	N	—	1,0	—	7,0	6,72	V. Regen.
4	712,0	711,4	710,2	710,8	18,9	21,2	20,0	18,0	14,8	OSO	NW1	NW	—	0,8	4,5	6,5	0	V.
5	712,3	713,0	712,9	714,3	15,0	17,5	19,1	16,8	13,6	S	S	SW	S	1,0	5,0	7,0	.	V. Etwas Regen.
6	714,4	—	713,2	714,2	16,9	19,8	19,2	16,2	12,5	S	NW	SW	SO	0,9	3,0	6,0	10,26	V. Regen.
7	714,4	714,2	713,6	714,3	19,5	20,4	20,2	16,8	14,8	SO	NO	NW	NW	0,2	5,0	3,0	0	I. Abends gr. Mondhof.
8	713,4	712,2	711,3	711,6	20,3	21,0	22,2	19,1	11,5	SW	NW	NW	—	0,4	2,0	2,0	0	V. [Ab. u. Ns. Reg.
9	712,8	711,9	712,0	712,1	16.0	20,4	19,9	17,3	15,1	O	NO	SW1	—	0,8	4,0	7,0	(15,90	V. Mg st.Rg. 4h Gw.u Rg.,
10	712,0	710,9	709,0	711,2	—	22,0	21,1	15,0	15,3	O	N	W	SW1	0,6	4,0	7,0	7,92	V. Nchm.Gw.,st.Rg.u.Hg.,
11	710,5	710,4	710,8	—	14,6	17,7	17,0	—	12,0	O	N	SW	—	0,7	6.0	—	(14,37	V. Etw. Reg. (Ab.Gw.
12	713,4	713,1	712,8	714,0	11,5	18,6	17,8	13,0	9,5	S	S	O	—	0,6	7,0	4,0	0,75	V. Gw., Rg., Hg. u. Reg
13	716 4	716,5	717,6	718,0	13,4	18,6	17,8	14,7	—	SI	W1	W	—	0,8	2,0	7,0	.	V. Etwas Regen.
14	718,2	717,6	717,8	718,5	13,0	18,9	18,6	16,0	11,2	SW	O	NW	—	0,9	3,0	7,0	.	II.
15	719,7	—	719,5	720,2	15,1	18,6	18,8	15,5	14,0	NO	NO	NO	—	0,5	6,5	6,5	6,16	I.
16	721 5	722,1	721,2	721,9	11,7	18,3	18,7	15,4	9,9	NO	N1	NNW	NO	0,3	1,0	5,0	0	I. Morgens Nebel.
17	723,0	—	- -	721,9	16,5	—	—	16,2	10,7	SW	SW	—	SW	0,0	1,0	6,0	0,20	I.
18	720,9	719,6	717,6	717,5	—	20,6	22,5	16,9	11,4	SO	NW1	NW1	—	0,0	2,0	4,5	0	I.
19	717,0	717,2	717,3	718,3	11,8	17,5	16,7	13,5	—	NO	NO1	NNO2	NNO1	0,2	1,0	7,0	0	I.
20	717,9	717,8	717,6	718,0	—	16,5	16,3	12,0	8,5	NO1	NNO2	NNO2	—	0,1	6.0	6,0	0	I.
21	718,6	716,7	716,3	716,6	8,0	14,9	16,0	12,8	6,4	NW1	SW1	N	NO	0,3	3,5	6,5	0	I.
22	716,6	716,5	714,8	715,4	6,9	14,9	16,8	13,5	8,1	NO1	NO1	N1	NO1	0,3	2,0	3,0	0	V. Morgens Nebel.
23	716,2	716,2	715,1	715,8	12,7	15,6	17,0	13,8	(—	N	N	NO1	N	0,2	1,0	2,5	0	I. " "
24	716,6	716,4	714,8	715,9	11,2	17,1	18,9	16,3	(9,5	N	NW	N	NW	0,8	1,0	2,0	0,55	V. " "
25	614,4	712,9	712,2	711,6	15,4	19,6	19,3	15,7	13,9	O1	NO1	N	—	1,0	1,0	2,0	0	V.
26	711,4	711,9	712,3	714,1	17,5	21,0	20,2	17,2	14,0	NW	W	NW	—	0,6	1,0	2,0	0	V.
27	716,4	715,7	714,0	—	16,1	21,6	21,3	—	12,4	S	S	NO1	NO1	0,1	1.0	2,0	0	I.
28	710,9	711,1	710,9	712,1	14,9	16,0	18,5	15,9	12,5	NO	N1	W	SW1	0,9	1,0	6,0	.	II. Abends Regen, Gew.
29	714,1	715,0	715,3	716,0	15,4	19.1	17,8	15,6	13,3	NW	NW	N	—	0,9	2,0	3,0	11,33	II. Regen.
30	715,6	715,1	715,0	715,5	—	17,2	16,2	14,6	12,8	N	N1	—	—	0,4	7,0	4,0	0	V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	715,34	714,59	714,19	715,25	+14,73	+18.70	+18,77	+15,63	+12.34					0,57	3,29	4,83	85,65	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M	12h	4h.	8h A.	min.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	716,0	715,9	715,1	716,4	+13,9	+17,0	+18,9	+14,8	+13,0	S1	W	NW	N	0,3	5,0	6,0	0	V. Morgens Nebel.
2	719,3	719,2	718,4	719,8	14,5	17,2	18,9	14,6	—	S	N	NO	N	0,1	1,0	5,0	0	I.
3	719,5	718,8	717,3	717,0	6,9	18,7	18,9	14,0	6,6	—	N	N	N	0,2	1,0	6,0	0	I. Morgens Nebel.
4	715,2	713,7	711,5	711,7	12,8	19,5	19,4	14,2	8 1	SW	NW	W	NW	0,4	1,0	6,0	0	I.
5	709,0	707,7	707,1	708,6	13,7	17,8	17,3	14,9	8,5	S	SO	NO	—	0,9	2,0	6,0	0	V.
6	714,0	714,6	714,1	714 2	9,1	11,5	11,5	8,6	8,7	W	NW	SO1	SO1	0,5	5,0	6,0	19,27	V. Regen.
7	711,1	710,2	708,0	707,7	6,2	12,2	12,0	10,5	4,0	SO	N	NO	—	1,0	2,0	5,0	1,29	II. Regen. Wetterl. in W.
8	705,8	707,6	705,8	706,4	10,0	9,7	11,5	8,4	5,1	SW	SW	S	—	0,7	2,0	6,0	.	V. Morgens Regen.
9	705,6	705,0	704,0	704,5	9,3	11,9	11,7	10,0	6,4	SW	SW1	SW	W	0,9	7,0	7,5	.	V. Etwas Regen.
10	709,1	710,2	711,2	712,2	8,6	11,7	10,4	10,6	7,0	W	SW1	SW	—	1,0	7,0	7,0	10,40	V. Etwas Regen.
11	712,9	713,0	713,5	714,8	9,1	12,3	12,0	10,3	7,6	SW	NO	NO1	—	0,5	6,0	6,0	0	II.
12	717,2	717,9	716,9	717,1	9,3	13,0	12,6	11,4	4,4	NNO1	NNO2	NNO2	NNO	0,4	4,0	8,0	0	I.
13	715,3	715,0	716,0	715,6	9,3	10,8	—	10,5	7,1	NNO1	NNO1	—	—	0,8	6,0	3,0	0	V.
14	715,6	715,1	714,8	715,3	10,9	13,2	13,0	11,4	8,6	N	N1	N1	N	0,7	1,0	7,0	0	V.
15	716,8	716,0	715,3	715,6	9,1	15,5	12,1	9,3	8,0	NO1	NO1	ONO1	NW	0,2	1,0	1,0	0	I Morgens Nebel.
16	714,7	713,8	713,1	713,2	9,3	15,1	15,3	12,0	8,9	ONO	NW	NO	N	0,6	1,0	2,0	0	V.
17	713,7	713,5	713,4	713,4	11,0	12,6	13,0	10,7	9,7	NW	N1	N	N	1,0	1,0	2,0	0	II. Nebel.
18	711,0	708,6	707,8	708,3	11,4	15,0	15,2	11,2	10,1	O	N	N1	—	0,2	2,0	—	0,66	V.
19	706,7	705,9	705,3	705,8	9,3	13,9	13,9	12,0	8,0	O	NO	NW	—	0,9	—	—	.	II. Morgens Nebel.
20	709,1	710,9	710,7	710,7	9,5	15,3	14,1	12,7	8,3	ONO	W	NW	NW	0,9	—	—	0	II. [Nachts Reg
21	706,7	706,8	706,6	706,0	11,1	15,2	14,1	12,5	10,3	WNW	W	SO	O	1,0	—	—	.	II. Morg. etw. Reg. Abs o.
22	—	704,8	707,4	709,5	11,6	14,7	13,5	10,9	10,8	SW	SW	SW	—	0,7	—	—	17,28	V. Morgens starker Regen
23	—	713,5	713,4	714,3	6,7	12,0	11,8	6,1	5,6	S	N	N	—	0,4	—	—	.	V. Morgens Nebel.
24	716,8	716,9	715,7	715,5	8,5	13,6	13,7	9,6	5,9	SO	SO	NO	—	0,1	—	—	0,50	I
25	715,0	714,6	713,4	713,9	6,8	11,8	10,5	9,4	5,9	S	N	N	N	0,9	—	—	0	II. Morgens Nebel.
26	711,0	708,9	709,4	—	6,5	—	12,0	9,1	5,5	SO	NO	WNW	—	1,0	—	—	.	II. Morgens Nebel, Regen?
27	713,7	713,9	713,7	714,9	9,1	13,7	13,0	9,1	7,9	SW	NW	NW	..	0,3	—	—	9,96	I.
28	716,3	717,7	—	718,6	5,3	11,2	—	—	4,0	S	S	—	—	1,0	—	—	.	II. Regen.
29	718,8	717,6	716,0	715,6	9,8	14,0	13,6	11,0	7,4	WNW	WNW	NW	SO	0,9	—	—	0,83	II.
30	715,5	715,6	715,8	717,4	10,7	15,7	12,9	8,2	6,7	S	WNW	WNW	—	0,2	—	—	0	I.
31	718,6	719,2	718,9	719,0	7,0	15,1	11,8	7,5	4,5	SO	WNW	NO	—	0,3	—	—	0,63	V. Feiner Regen.
M.	713,48	712,97	712,32	712,10	+9,56	+14,03	+13,74	+10,85	+7,42					0,61	3,06	5.26	60,82	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M	12h.	4h.	8h A	8h M	12h.	4h.	8h A	min.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	718,4	717,2	715,2	715,7	+ 4,2	+ 9,0	+ 8,7	+ 7,1	+ 3,8	NO	NO	NO	N	1,0	—	—	.	II. Morgens Nebel.
2	714,1	713,3	—	712,6	6,5	11,9	12,0	9,3	5,5	S	S	S	S	1,0	—	—	.	II. Nachm. Reg. Abs. Neb
3	713,0	713,4	713,0	713,4	8,6	13,0	12,3	10,5	7,7	S	S	S	S	0,7	—	—	2,15	II. Morgens Nebel.
4	714,5	713,8	713,2	713,7	6,4	14,4	13,4	8,0	5,6	S	SO	WNW1	NW	0,2	—	—	.	I. " "
5	714,9	714,8	714,3	714,6	7,9	15,0	14,0	10,2	6,6	SW	S	S	S	0,4	—	—	0	V.
6	715,6	715,6	716,4	717,6	9,8	15,2	13,6	12,0	7,1	OSO	NO	WNW	—	0,2	—	—	0	V.
7	718,7	718,7	718,4	719,0	7,9	14,8	14,0	10,7	7,4	SO	WNW1	NW	—	0,3	—	—	.	V. Morgens Nebel.
8	720,0	719,6	719,5	719,7	6,3	12,3	13,2	9,0	5,8	NO	NO	NO	—	0,9	1,0	2,0	.	II. " "
9	719,8	719,8	719,5	720,4	9,8	10,5	10,0	9,9	8,6	ONO	ONO	NO	—	1,0	1,0	2,0	.	II.
10	721,0	721,6	721,8	722,6	9,1	10,5	10,0	9,3	7,3	S	S	NO	—	1,0	2,0	2,0	.	II.
11	723,6	723,9	724,3	724,7	6,7	7,4	4,9	3,5	—	NO2	NO2	NNO1	—	0,8	5,0	6,0	1,00	V.
12	724,3	723,9	723,3	—	4,5	5,9	6,0	3,0	1,0	NNO1	NNO1	NNO1	NNO1	0,2	7,0	6,0	.	I.
13	720,5	—	718,6	718,0	1,7	4,8	3,6	3,2	0,3	NO1	NNO2	ONO2	—	0,7	7,0	8,0	0,37	II. Morgens Nebel.
14	716,0	715,9	716,2	716,4	— 0,4	2,1	1,9	— 0,3	—	NNO	NO1	NO1	—	0,2	8,0	7,0	0	V. Erster Reif.
15	717,0	716,6	—	717,3	— 0,9	2,3	1,3	+ 0,5	— 2,3	NW	NW	NW	—	1,0	5,5	5,5	0	II. Nebel.
16	719,9	719,5	719,3	719,7	— 2,0	1,1	1,3	1,0	— 2,2	SI	S	ONO1	—	0,8	3,0	3,0	.	V. Morg. und Abs. Nebel.
17	—	720,5	720,0	720,4	— 1,9	2,0	1,4	0,1	— 2,7	NNW	NO	N	—	0,9	1,0	1,0	.	II. Den Tag über Nebel.
18	720,9	720,7	720,6	721,2	— 2,5	0,8	1,6	1,0	— 3,0	SO	N	N	—	1,0	0,0	2,0	.	II. " " " "
19	722,8	722,7	722,4	722,5	— 1,0	1,4	1,5	1,0	— 2,0	SW	N1	N	—	1,0	4,5	2,0	0,85	II.
20	722,9	722,9	722,7	723,7	— 0,5	2,7	2,5	1,2	— 1,2	SO	SO1	SO	—	1,0	3,0	3,5	0	II.
21	723,6	723,8	723,5	723,8	— 0,5	3,0	2,3	1,4	— 0,8	SO1	SO1	SO	—	1,0	5,0	5,5	.	II. Nebel. Schw. Reif.
22	722,4	722,1	720,4	719,9	— 0,7	3,0	1,7	— 1,0	— 1,0	SO1	SO	S	—	0,6	6,0	1,0	.	V.
23	715,7	713,9	712,9	710,9	— 3,2	1,1	0,9	— 1,4	— 4,4	S	WNW	WNW	—	1,0	2,0	2,0	.	II. Mgs. u. Abs. Nb. Reif.
24	706,5	705,7	705,1	705,4	— 0,5	2,8	4,9	+ 3,2	— 3,1	S	S	ONO	—	1,0	3,0	1,0	0,35	II. Reif.
25	704,3	703,3	703,8	705,2	+ 3,9	5,1	5,6	5,5	+ 2,5	SW	NW	NW	—	1,0	1,0	1,5	.	II. Mittags Regen.
26	703,2	703,0	701,9	702,3	5,1	7,6	7,4	5,5	4,8	SW	WNW1	WNW	—	1,0	1,0	1,0	.	III. Den Tag über Regen.
27	702,4	702,2	702,1	703,0	4,0	2,7	1,8	1,5	3,5	WNW	N1	NO	—	1,0	1,0	1,5	26,09	III. (IV) Mgs. Reg. Mitt. u.
28	706,8	707,3	708,9	710,7	0,3	1,5	1,5	0,4	0,0	NO	NO1	NNO1	—	1,0	4,0	7,0	0	II. [Ab. erter Schn. u. Rg.
29	711,9	712,1	711,8	712,0	0,5	1,5	1,8	1,2	— 0,1	NNO	NO1	NNO1	—	1,0	4,5	5,5	0	II.
30	711,6	710,9	712,0	712,8	0,3	1,6	1,5	1,0	+ 0,4	NNO	ONO	NNO1	—	0,9	7,0	7,0	0	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	716,09	715,82	715,56	715,83	+2,98	+6,23	+5,89	+4,25	+1,97					0,79	3,63	3,61	30,81	

J. Koch.

Einige Notizen über den Donati'schen Kometen.

(Mitgetheilt am 20. November).

1) Für den von freiem Auge sichtbaren Theil des Schweifes bestimmte ich folgende scheinbare Längen und Breiten:

Sept. 12. . . . . $^2/_3$—1° circ.
„ 13. . . . . 1°
„ 16. 7h 30 . . . . 4°
„ 20. . . . . 5,5—6°
„ 25. . . . . 9,°5
„ 27. . . . . 10.; grösste Breite ungef. 1°.
„ 28. 7h 15 . . . . 10—12; grösste Breite ungef. 1,°5.
„ 29. 7h 30 . . . . 15,5; grösste Breite ungefähr 2° in in 9—10° Entfern. vom Kern.
Oct. 1. . . . . 26—27°; oberes Schweifende in der Nähe von ζ urs. maj. — Nur auf Augenblicke durch Wolken sichtbar.
„ 3. 7h 30 . . . . 27—28°; über η urs. maj. hinaus; grösste Breite 3° in 15° Entf. vom Kern.
„ 4. 7h 30 . . . . (28)—29,°5; gr. Br. 3° in 15° Entf. vom Kern.
„ 5. 7h 30 . . . . 33° (über δ urs. maj. hinaus); gr. Br. 5,5—6° in 16—17° Entfernung vom Kern.
„ 6. 7h 30 . . . . 36° (über δ und ε urs. maj. hinaus; gr. Br. 6—7° in 15—20° Entf. vom Kern.

Oct. 7. $7^h\,45$ . . . . 37,5—38°; gr. Br. 6—7° in 15—18° Entf. vom Kern.

„ 14. 6^h . . . . . 24° circ. (Spuren bis 28° vom Kern).

„ 16. deutlich sichtbar auf 6° (Spur. bis 9° vom Kern).

„ 18. . . . . 4—5°.

2) Vom 15. Sept. an begann der Schweif eine gekrümmte, säbelförmige Gestalt anzunehmen, deren convexe, nach Süden gerichtete Seite hell und ziemlich scharf begrenzt war, während sich auf der viel lichtschwächern und ganz verwaschenen concaven Seite keine deutliche Begrenzung angeben liess.

3) Die Helligkeit des Kometen zur Zeit seiner grössten Lichtstärke mag etwa der von Arctur gleich gekommen sein, oder hat dieselbe doch nur um Weniges übertroffen. Am 3. Oct. suchte ich nämlich die Zeit des (von freiem Auge) Sichtbarwerdens von Arctur und vom Kometen zu bestimmen, und richtete desshalb meinen Blick schon geraume Zeit vorher nach der Stelle, wo diese Gestirne hervortreten sollten. Um $5^h\,55^m$ sah ich erst den Arctur, unmittelbar darauf den Kometen; am 4. Oct. dagegen erblickte ich um $5^h\,52^m$ erst den Kometen, und kaum $^1/_2$ Minute später den Arctur. Ersterer erschien beide Mal als ein nebelfleckartiges, mattleuchtendes, reinweisses Scheibchen, letzterer hingegen als stark rothgelber, glänzender Punkt.

4) Am 29. Sept., am 3. und (weniger deutlich) am 4. Oct. sah ich einen, von der convexen Schweifgrenze ausgehenden, lichtschwachen, geradlinigen, nach oben sich etwas erweiternden und nach beiden Seiten hin verwaschenen Nebenschweif, der in der Nähe des viel hellern Hauptschweifes von demselben fast vollständig überglänzt wurde, etwas weiter davon aber deutlich hervortrat. Am 4. Oct. machte ich Herrn Oberingenieur Denzler, und

später einige andere Personen, welche die Sternwarte besuchten, auf diesen Seitenzweig aufmerksam, der sodann Allen deutlich bemerkbar schien. Am 5. und 6. Oct. konnte ich nur noch fast unmerkliche Spuren dieses Zweiges auffinden, und am 7. und allen folgenden Tagen (vom 8. bis 14. Oct. war der Himmel bedeckt) liess sich gar nichts mehr von demselben wahrnehmen, hingegen erstreckte sich am 7. Oct. um $8^h\ 45^m$ Abends eine kurze, unmittelbar am Schweifrand ziemlich breite, **astförmige Verlängerung** in Rectasc. 230^0, Decl. $+40^0$ über die muthmassliche, convexe Begrenzungscurve hinaus, die sich an dieser Stelle plötzlich und stark umbog. Die Ursache hiervon könnte jedoch vielleicht bloss in atmosphärischen Zuständen liegen, obgleich mir diess nicht wahrscheinlich scheint. (Der Himmel war zu der Zeit nicht ganz klar, und überzog sich bald nachher ganz.) Die Länge des Nebenschweifs betrug am 29. Sept. ungefähr $12—13^0$ bei einer Breite von 1^0, am 3. Oct. etwa 12^0 bei 1^0 (unten) — 2^0 (oben) Breite, und am 4. etwa $12—15^0$ bei $1—2^0$ Breite. — Die Richtung seiner Axe ging

am 29. Spt. ungef. v. R. 194^0, D. $+37^0$, nach R. 200^0, D. $+38^0$,
„ 3. Oct. „ „ R. 208^0, D. $+30^0$, „ R. 214^0, D. $+40^0$, [1])
„ 4. Oct. „ „ R. 213^0, D. $+30^0$, „ R. 220^0, D. $+42^0$. [2])

5) Aussehen des Kometen im vierfüssigen Frauenhofer, bei 65- (und 120-) facher Vergrösserung.

Sept. 11., 12. und 13. Kern ziemlich hell, aber undeutlich begrenzt; Schweifumriss verwaschen, Helligkeit des Schweifes gegen die Ränder und mit der Entfernung vom Kern abnehmend; rechte [3]) Hälfte des Schweifs etwas heller als die linke.

Sept. 16., 19. und folgende Tage (bis 23). Kern hell, scharf begrenzt, vom parabolischen Schweif ringsum umgeben; grösste Helligkeit des Schweifes nicht mehr in der Richtung seiner Axe, sondern nahe beim rechten Rand, der auch schärfer begrenzt ist, als der Rand links.

---

[1]) Am 3. Oct. convexer Hauptschweifrand:
R. 206^0, D. $+25^0$; 205^0, $+20^0$; $209,^0 5$, $+40^0$; 207^0, $+50^0$.

[2]) Am 4. Oct. convexer Hauptschweifrand:
R. 210^0, D. $+23^0$; 213^0, $+30^0$; $214,^0 5$, $+40^0$; 212^0, $+50^0$.

[3]) r. und l. im astronomischen Fernrohr.

Oct. 3. Kern nach der Schweifaxe zu scharf begrenzt und hell, nach der dem Schweif abgewandten Seite weniger hell und mit einem ihn umgebenden hellen, wahrscheinlich parabolisch gekrümmten Lichtbogen durch einen Lichtsector (von fast 270°) von etwas geringerer Helligkeit verbunden. Die Lichtstärke dieses Sectors übertrifft jedoch an ihrer hellsten, ziemlich schmalen, der Schweifaxe ungefähr entgegengesetzten Stelle, noch die des eigentlichen Schweifes, nimmt aber gegen die etwas gekrümmten Begrenzungsradien hin an Intensität bedeutend ab. — Der Schweif selbst, in welchem der Lichtbogen nach beiden Seiten hin sich allmählig verläuft, umgibt in parabolischer Gestalt Lichtbogen und Kern, und wird in 2 Zweige getheilt durch eine dunkle, ebenfalls parabolisch begrenzte Axe, deren ganz dunkles oberes Ende zwischen den Begrenzungsradien des Lichtsectors den Kern berührt. Rechter Schweiftheil heller als der linke, und ziemlich scharf begrenzt; letzterer verwaschen [1]).

Oct. 4., 5., 6. und 7. Aussehen des Kometen wenig anders, als am 3. Oct., nur scheint am 6. Oct. der unmittelbar hinter dem Kern liegende Theil der dunkeln Axe nicht, wie an den frühern Tagen, ganz so schwarz, wie der dunkle Himmelsgrund, am 7. ist jedoch der schwache Lichtschimmer an dieser Stelle nicht mehr bemerkbar.

Oct. 14. Kern gegen die Schweifaxe hin scharf begrenzt, nach der andern Seite zu in einen Lichtbüschel übergehend, der in einen hellen, mit dem Kern ungefähr concentrischen (?) Lichtbogen ausläuft. — Der Schweif umgibt in parabolischer Gestalt Lichtbogen und Kern. Dunkle Axe. Rechter Schweifrand noch immer bedeutend heller und schärfer begrenzt, als der linke.

---

[1]) Bei Arctur, der nach 7^h 30 in circ. $\frac{1}{2}^0$ Entf. vom Kern durch den Schweif bedeckt wird, ist auch nicht die geringste Abnahme von Helligkeit und Glanz bemerkbar.

Nr. 423.

Prof. M. Perty,
Ueber Chromatium Okeni.

Am 1. November 1858 erhielt ich durch die Güte des
ırrn Prof. Schaffhausen in Bonn ein Gläschen mit
ıromatium Okeni (Monas Okeni Ehrbg.), welches,
schon 4 Tage auf der Reise gewesen, doch ganz munter
d in lebhafter Bewegung ankam. Das Gläschen, wel-
es nicht $^1/_2$ Unze fasste, war von Hunderttausenden die-
s kleinen Geschöpfes erfüllt, welches bis jetzt in Tümpeln
i Jena, St. Petersburg, Berlin, Bonn beobachtet wor-
n ist. In meinem Falle wurde das Wasser hiedurch
ıinroth gefärbt, so als wenn man Burgunderwein mit
asser verdünnt hätte. Unter dem Mikroskop zeigte
ıromatium Okeni, in Hunderten von Individuen einen
einen Tropfen erfüllend, sich in seinen verschiedenen
ɔrmen und Entwicklungsstufen; die grössten Individuen
reichten $^1/_{180}$ Linie, die kleinsten waren kaum $^1/_{1200}$
nie gross. Die weitaus überwiegende Mehrzahl zeigte
ıter dem Mikroskop eine etwas schmutzig-violette Farbe,
nige wenige (immer nur kleine) waren grün. Ander-
ärts ist dasselbe Geschöpf auch rosen- und carminroth
ɔbachtet worden. Die Mehrzahl der Individuen war
'lindrisch, an beiden Enden abgerundet, meist etwas
ɔbogen (wurstförmig), 2—3 Mal länger als breit; ganz
leine Exemplare waren zum Theil birn- oder kugel-
ırmig. Man sah viele Exemplare in Quertheilung, und
war nicht bloss grosse, sondern auch ganz kleine von

$^1/_{600}$ — $^1/_{700}$ Linie. In den allermeisten Fällen nahm man kleine helle Kreise — von scharfem, dunkeln Rand umgeben — wahr, in der Zahl von 1—12; waren nur wenige da, so standen sie in einer Reihe hintereinander in der Linie des Längendurchmessers, wenn mehrere, so standen sie ordnungslos. Es war nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob diese innern Gebilde Bläschen oder nur Vacuolen waren; vermuthlich sind sie doch das erstere und dienen zur Fortpflanzung. Ihre Zahl nahm in der Regel mit der Grösse der Exemplare zu; man sah, jedoch nur äusserst selten, auch ganz grosse Individuen, welche sie völlig entbehrten. Stehen diese Gebilde etwas ausser dem richtigen Focus, so erscheinen sie als schwarze Punkte oder Flecken. — Die fortrückende Bewegung von Chromatium Okeni ist mässig, oft ziemlich schnell, und erfolgt auf die sowohl bei den Ciliaten als Phytozoidien (also allen sogenannten Infusorien) gewöhnliche Weise, nämlich unter steter Drehung um die Längenaxe, demnach in Schraubenlinien. Manchmal stehen Individuen auf einem Pole einige Zeit an der gleichen Stelle und rotiren hiebei sehr rasch um die Längenaxe. Es war durchaus unmöglich, einen Grund der Bewegung aufzufinden; man sieht auch bei narkotisirten oder angetrockneten Individuen mit den stärksten Objektiven nie Bewegungsfäden. Chr. Weissii meines Werkes: „Zur Kenntniss kleinster Lebensformen," p. 174, t. 16, f. 15, ist vielleicht eine Varietät von Chr. Okeni, steht ihr jedenfalls ganz nahe. Die ganze Beschaffenheit von Chromatium und die nun stattgefundene genaue Untersuchung bestätigt die schon früher ausgesprochene Vermuthung, dass Chromatium gar nicht zu den Monadinen, sondern in die Nähe der Vibrioniden, namentlich der Abtheilung Bacterina, zu stellen sei. — Die

kleinen Wesen blieben über 14 Tage munter und bewegt. Allmälig wollten sie nicht mehr die ganze Flüssigkeit erfüllen, sondern häuften sich mehr unten an; immer mehrere verloren die Bewegung, und bildeten endlich einen schmutzig-röthlichen, der Zersetzung entgegengehenden Bodensatz.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von Herrn Dr. W. Matzka.

Neuer Beweis des Kräften-Parallelograms. 4. Prag, 1856.

Von Herrn Dr. E. Buchner.

Cardanus-Formel. Lösung des 300jährigen Problems. 8. Hildburghausen, 1857.

Von Herrn G. W. Sippel.

Theorie der Parallelen. 8. Marburg, 1856.

Von der Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift. Jahrg. VIII, 1—18. Würzburg, 1858. 8.

Von der k. k. Sternwarte in Wien.

Annalen. Dritte Folge, Bd. VII. 8. Wien, 1858.

Vom Herrn Verfasser.

Hornstein. Ueber die Bahn der Calliopse und ihre Opposition im Jahr 1859. Wien, 1857. 8.

— Ueber die neuesten Fortschritte der Astronomie. Heft I. 8. Wien, 1857.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift. Würzburg, Jahrgang 1858. Nr. 19 bis 22.

De l'Académie des Sciences de Bordeaux.

Actes, 1857. 1er et 2e trimestres. Bordeaux, 1858. 8°.

De la Société des Sciences naturelles de Luxembourg.

Actes. Tome IV. Luxembourg, 1857. 8°.

Verzeichniss der Mitglieder der Bernerischen Naturforsch. Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres.)

Herr B. Studer, Präsident für 1858.
„ L. Fischer, Secretär seit 1854.
„ Christener, Bibliothekar der Schweiz. Nat. Gesellschaft seit 1847, und Correspondent derselben seit 1849.
„ J. Koch, Unter-Bibliothekar seit 1857.

Herr Anker, M., Professor der Thierarzneikunde (1822)
„ Antenen, Lehrer an der Mädchenschule . (1849)
„ Beck, Eduard . . . . . (1853)
„ Benteli, Notar . . . . . (1858)
„ Benteli, Rud., Hauptmann . . . (1858)
„ Brändli, Lehrer der Mathematik in Burgdorf (1846)
„ Bron, Notar zu Corban . . . . (1853)
„ Brügger, Lehrer . . . . . (1848)
„ Brunner, Dr. und Professor der Chemie . (1819)
„ Brunner, Telegraphendirektor in Wien . (1846)
„ Bürki, Grossrath . . . . . (1856)
„ Christener, Lehrer an der Kantonsschule (1846)
„ Cramer, Gottl., Arzt in Leuzingen . . (1854)
„ Demme, Dr. und Professor der Medizin . (1844)
„ Denzler, Heinr., Ingenieur . . . (1854)
„ Durand, Jos., Prof. der Mathem. in Pruntrut (1853)
„ Durheim, Ingenieur . . . . . (1850)
„ v. Erlach, Med. Dr. . . . . (1846)

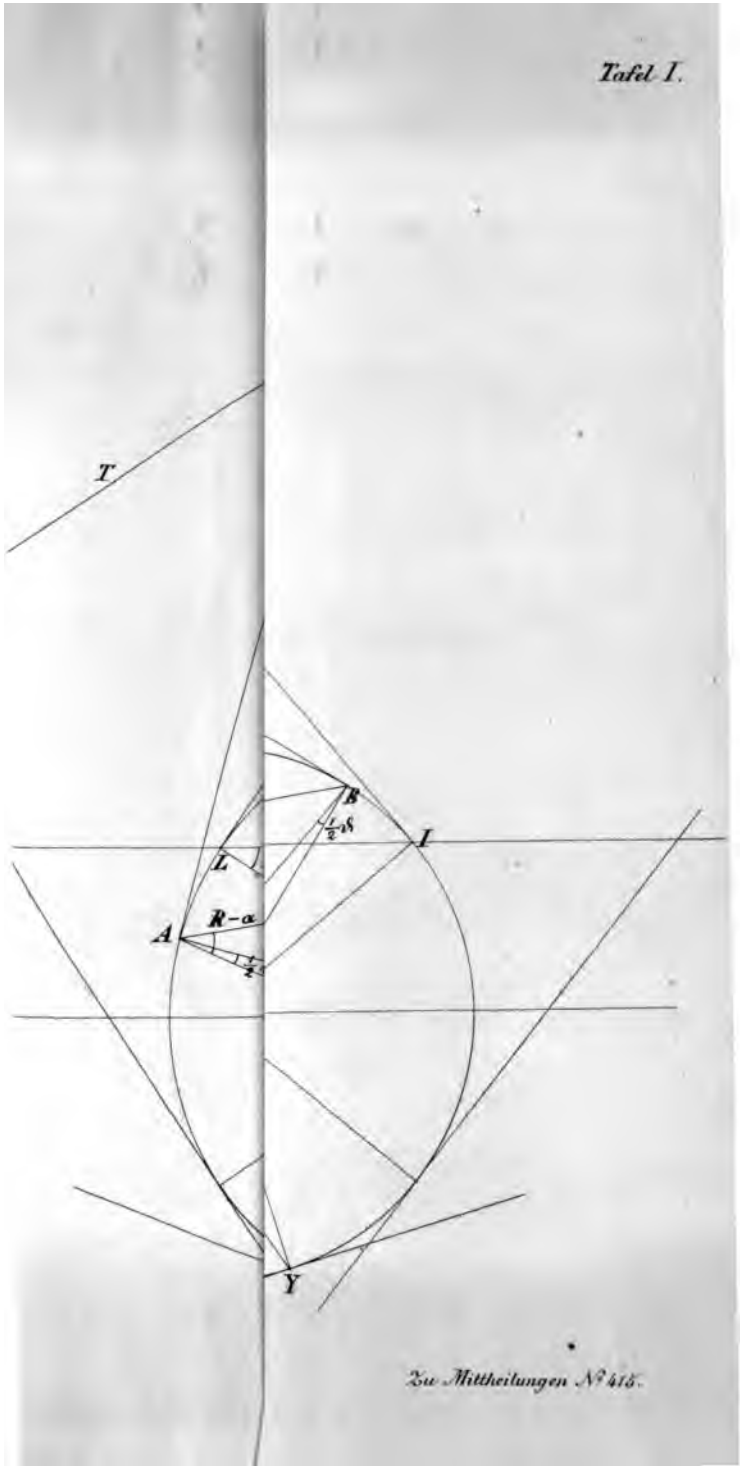
Herr Fay, Nordamerikanischer Gesandter . . (1854)
„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. der Chemie (1835)
„ v. Fellenberg, Wilh. . . . . (1851)
„ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt . (1856)
„ v. Fischer-Ooster, Karl . . . . (1826)
„ Fischer, L., Dr., Docent der Botanik . (1852)
„ Fischer, Ingenieur . . . . . (1855)
„ Flückiger, Dr., Apotheker in Burgdorf . (1853)
„ Flügel, Notar . . . . . (1858)
„ Frey, Bundesrath . . . . . (1849)
„ Froté, E., Ingenieur . . . . . (1850)
„ Furrer, Dr., Bundesrath . . . . (1856)
„ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde . . (1831)
„ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . (1844)
„ Glaser, Gutsbesitzer . . . . . (1853)
„ Graf, Lehrer der Math. an der Realschule (1858)
„ Grépin, Med. Dr. in Delsberg . . (1853)
„ Guthnick, gew. Apotheker . . . (1857)
„ Haller, Friedr., Med. Dr. . . . . (1827)
„ Hamberger, Joh., Lehrer an der Realschule (1845)
„ Hebler, Docent der Philosophie . . (1857)
„ Henzi, Fr., Ingénieur des mines . . (1851)
„ Herrmann, Dr. und Prof. der Medizin . (1832)
„ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte (1852)
„ Jonquière, Dr. und Prof. der Medizin . (1853)
„ Kaufmann, Lehrer an der Kantonsschule (1856)
„ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
„ Kinkelin, Lehrer der Mathematik . . (1856)
„ Koch, Joh., Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
„ König, Med. Dr. . . . . (1855)
„ Krieger, K., Med. Dr. . . . . (1841)
„ Kuhn, Fr., Helfer in Rüschegg . . (1841)
„ Küpfer, Lehrer d. Physik in Münchenbuchsee (1848)

Herr Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . .
„ Lanz, Med. Dr. in Biel . . . .
„ Lasche, Dr., Lehrer an der Kantonsschule
„ Lauterburg, R., Ingenieur . . .
„ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf .
„ Leuch, August, Apotheker . . .
„ Lindt, R., Apotheker . . . . .
„ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . .
„ Lutz, F. B., Med. Dr. . . . .
„ Maron, Lehrer in Erlach . . . .
„ Meyer, L. R., Negotiant in Burgdorf .
„ v. Morlot-Kern . . . . . .
„ Müller, Genie-Oberst . . . .
„ Müller, Apotheker . . . . .
„ Müller, J., Lehrer in Biel . . .
„ Neuhaus, Karl, Med. Dr. in Biel . .
„ Otth, Gustav . . . . . .
„ Perty, Dr. und Prof. der Naturwissenschaften
„ Quiquerez, A., Ingénieur à Délémont .
„ Ramsler, Director der Elementarschule .
„ Rau, Dr. und Prof. der Medicin . .
„ v. Rapppart, Gutsbesitzer . . .
„ Ries, gew. Prof. in Calcutta . . .
„ Rüttimeier, L., Dr. und Prof. in Basel .
„ Schiff, Dr., Prof. der vergl. Anatomie .
„ Schild, Dr., Lehrer an der Kantonsschule
„ Schinz, Dr., Lehrer an der Realschule .
„ Schläfli, Professor der Mathematik . .
„ Schneider, Med. Dr., gew. Regierungsrath
„ Schumacher, Zahnarzt . . . . .
„ Schumacher, Metzger . . . . .
„ Shuttleworth, R. Esqr. . . . .
„ Sidler, Dr., Lehrer d. Math. a. d. Kantonsschule

Herr Sinner, Artillerie-Oberst . . . . (1848)
„ Steinegger, Lehrer in Langenthal . . (1851)
„ Stern, Apotheker in Biel . . . . (1844)
„ Stierlin, Reb., Lehrer an der Mädchenschule (1855)
„ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
„ Studer, B., Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaft. (1819)
„ Studer, Bernhard, Apotheker . . . (1844)
„ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter . (1850)
„ Tenner, Dr., Apotheker . . . . (1856)
„ Trächsel, Dr., Docent der Philosophie . (1857)
„ Trog, Vater, Apotheker in Thun . . (1844)
„ v. Tscharner, Beatus, Med. Dr. . . (1851)
„ Valentin, Dr. und Prof. der Medicin . (1837)
„ Vogt, Ad., Dr. Med. . . . . (1856)
„ v. Wattenwyl, Friedrich, vom Murifeld . (1835)
„ v. Wattenwyl-Fischer . . . . (1848)
„ Wild, Karl, Med. Dr. . . . . (1828)
„ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich . (1839)
„ Wurstemberger, Artillerie-Oberst . . (1852)
„ Wydler, H., gew. Professor der Botanik . (1850)
„ Zündel, Lehrer an der Realschule . . (1850)
„ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule . (1856)

Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen . (1856)
„ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien (1827)
„ Bouterweck, Dr., Director in Elberfeld . (1844)
„ Custer, Dr., in Aarau . . . . (1850)
„ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande . . (1823)
„ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich (1835)
„ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
„ May, Karlsruhe . . . . . (1846)
„ Mayer, Dr. und Prof. der Anatomie in Bonn (1815)

Herr Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel (1827)
„ Miescher, Prof. der Medizin in Basel . (1844)
„ Mohl, Dr. und Prof. der Botanik in Tübingen (1823)
„ Morlot, A., Professor . .. . . (1854)
„ Mousson, A., Dr. u. Prof. d. Physik in Zürich (1829)
„ Schinz, Rud., Dr. und Prof. in Zürich . (1802)
„ Theile, Professor der Medizin in Jena . (1834)



Zu Mittheilungen N° 415.

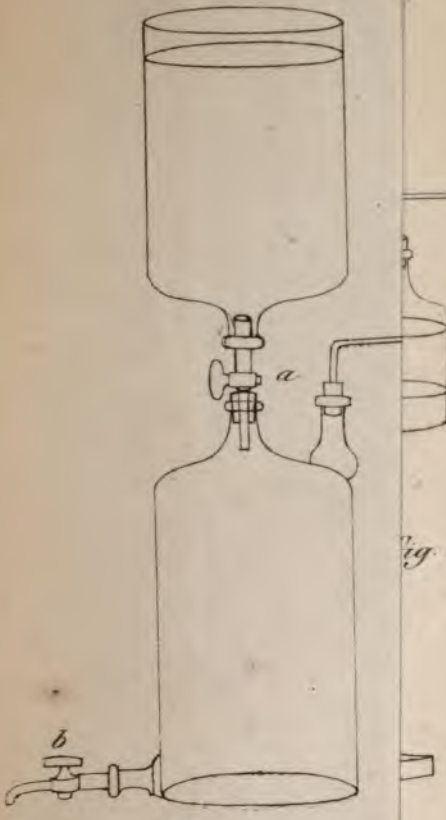


Fig. 1

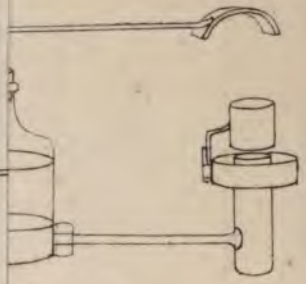


Fig. 2

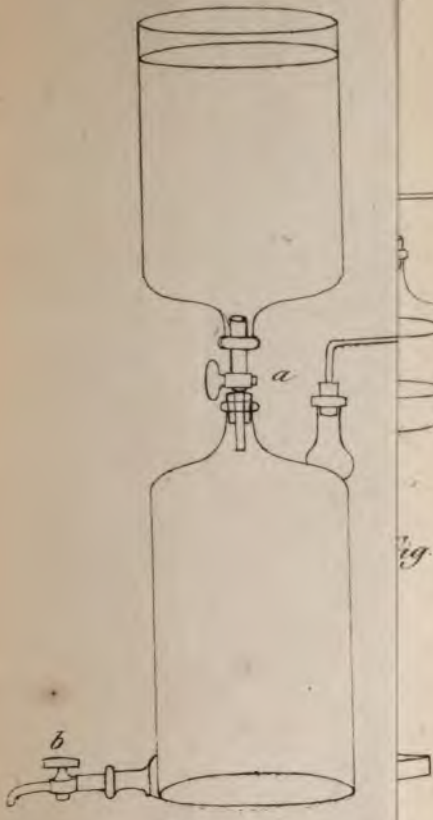


Fig. 1.

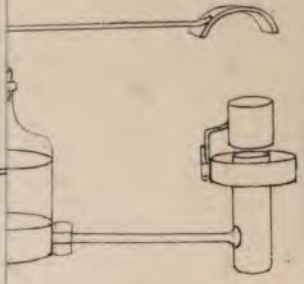


Fig. 2.

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194), zu fr. 4.
— 1851 (Nr. 195—223), zu fr. 4.
— 1852 (Nr. 224—264), zu fr. 6.
— 1853 (Nr. 265—309), zu fr. 6.
— 1854 (Nr. 310—330), zu fr. 3.
— 1855 (Nr. 331—359), zu fr. 4.
— 1856 (Nr. 360—384), zu fr. 4.
— 1857 (Nr. 385—407), zu fr. 3.
— 1858 (Nr. 408—423), zu fr. 2.

Die Jahrgänge 1843—1849 sind vergriffen. Die obigen neun Jahrgänge zusammen sind zu dem ermässigten Preis von fr. 26 erhältlich.

Stanford
OCT 15
GEOLOG

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1859.

Nr. 424 — 439.

Mit 2 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber und Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei (B. Fr. Haller.)

1859.

Mittheilungen

der

ıturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1859.

Nr. 424 — 439.

Mit 2 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber und Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei (B. Fr. Haller.)

1859.

506
N283

Inhalt.

Seite

Denzler. Ueber den Einfluss der Achsendrehung der Erde auf die strömenden Gewässer 116

v. Fellenberg. Ueber ein Aräometer für Dichtigkeiten, welche nur wenig die des reinen Wassers übertreffen 1

— Analysen des Wassers des Schnittweyerbades bei Steffisburg 9

v. Fischer-Ooster. Ueber die fossilen Nashornreste aus der Molasse bei Bern 19

Koch. Meteorologische Beobachtungen im Winter 1857/58, Frühjahr und Sommer 1858 . . . . 77 u. 121

Meyer-Dür. Die Ameisen um Burgdorf, als Beitrag zur einheimischen Insektenfauna 34

Schinz. Die durch Blasen erzeugten Aspirationserscheinungen 105

Studer. Zur Kenntniss der Kalkgebirge von Lauterbrunnen und Grindelwald 89

— Extrait d'une lettre de Mr. Pagnard à Moutier, sur des ossements fossiles, trouvés dans les environs de Moutier 97

Wild. Notiz über ein neues Photometer und Polarimeter . 25

— und *Sidler.* Bestimmung der Elemente der erdmagnetischen Kraft in Bern 49

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke 21, 47, 100, 120

— der Mitglieder der Gesellschaft 124

Nr. 424 — 426.

L. R. v. Fellenberg.

Ueber ein Aräometer für Dichtigkeiten, welche nur um Weniges die des reinen Wassers übertreffen.

(Hiezu Tafel 1.)

Vorgetragen den 18. December 1858.

Bei der Untersuchung von Mineralwassern ist die Kenntniss der Dichtigkeit derselben wichtig, um aus dem Volumen derselben auf deren Gewicht schliessen zu können. Die übliche Methode der Bestimmung des spezifischen Gewichtes besteht in der Abwägung eines Gefässes voll des zu untersuchenden Wassers bei einer bestimmten Temperatur, und in der Vergleichung des Gewichtes des Wassers mit demjenigen eines gleichen Volumens reinen Wassers von derselben Temperatur. Bei der Dichtigkeitsbestimmung von Flüssigkeiten, die um einen sehr bedeutenden Bruchtheil von derjenigen des destillirten Wassers abweichen, reichen kleinere Gefässe, z. B. die 1000-Granfläschchen, vollkommen aus, und sind auch in Bezug auf richtige Temperatur und absolutes Gewicht derselben auf genauen Waagen leicht zu handhaben. Differiren aber die zu untersuchenden Flüssigkeiten, wie z. B. die meisten Mineralwasser, nur um sehr Weniges von der Dichtigkeit des reinen Wassers, so reichen die 1000-Granfläschchen nicht mehr aus, und um entscheidende Resultate zu erhalten, müssen schon weit grössere

Wassermengen gewogen werden, was empfindlichen analytischen Waagen Gefahr bringt, da dann schon Pfunde oder Kilogramme auf die Waagschalen gelegt werden müssen. Diese und auch andere Schwierigkeiten haben mich auf ein anderes Mittel sinnen lassen, die spezifischen Gewichtsbestimmungen auf eine einfachere Weise auszuführen.

Von allen Methoden, die ich durchdachte, kam mir die Anwendung des Aräometers als die einfachste vor. Aber die vorhandenen Instrumente sind meistens der Art konstruirt, dass die Skala auf dem Stengel eine sehr bedeutende Steigerung oder Abnahme der Dichtigkeit anzeigt; und das konnte nicht anders sein, denn der Stengel bildet bei allen einen sehr bedeutenden Bruchtheil des Volumens so wie des Gewichtes des ganzen Instrumentes. Um meinen Zweck zu erfüllen, musste der die Skala aufzunehmende Stengel gegen das Gefäss des Aräometers sehr bedeutend verkleinert werden. Aber die Grenze der Verkleinerung des Stengels war bald erreicht, und nun musste das Gefäss vergrössert werden. Einige vorgängige Berechnungen hatten mich belehrt, dass der Stengel des Instrumentes wo möglich bis auf 1 Prozent desselben oder noch weiter vermindert werden müsse, damit eine 100theilige Skala wenn möglich Zehntausendtel des absoluten Gewichtes und des Volumens des Instrumentes anzeigen könne. So viel stand in meiner Ueberzeugung fest, dass wenn das durch das Gefäss des Aräometers verdrängte Wasser um 1 Proz. schwerer als reines Wasser sei, der ganze Stengel des Instrumentes über die Flüssigkeit hervorragen, und dass also das Maximum der Dichtigkeit meines hypothetischen Instrumentes eine einprozentige Flüssigkeit anzeigen müsse. Um diese Schlüsse zu prüfen, wurde ein Probe-Aräometer zusammengesetzt.

Eine 8 Unzen Reagensflasche wurde verkorkt, und durch den Kork ein $1^1/_2$ Linien weites Glasröhrchen gesteckt, und der Kork, um ihn gegen das Wasser zu schützen, mit Siegellack überzogen. Hierauf wurde das Glas mit Schrot beschwert, bis es gerade im Wasser bis an die Randöffnung untergetaucht schwamm. Das Glas wurde abgetrocknet und gewogen; sein Gewicht betrug 332,2 Gramme, und verdrängte also ein nahezu gleiches Gewicht, oder 332,2 Kubikcentimeter Wasser von 5^0 R.

Es wurde nun ein Glasröhrchen von 4 Millimetern äusserem Durchmesser und 1 Decimeter Länge im Innern mit einer um eine starke Stricknadel gewundenen Skala von 100 Millimetern versehen, dasselbe gewogen und das Volumen Wasser bestimmt, welches dasselbe, am untern Ende mit Wachs verschlossen, verdrängte. Dieses Gewicht wurde an Schrot in die Flasche gegeben und nun der Stengel mittelst Guttapercha im Glasröhrchen, welches im Korke steckte, festgekittet. Das obere Ende des Stengels wurde ebenfalls mit Guttapercha verschlossen, und ein Oehrchen von Platindraht an diesem obern Ende eingekittet. Nun wurde das so hergerichtete Instrument in destillirtes Wasser von 1^0 R. *) gesenkt; es schwamm bis zum 15. Skalastriche in Wasser eingesenkt. Zwei kleine plattgeschlagene Schrotkörnchen, die noch in das Siegellack am Halse der Flasche eingeschmolzen wurden, beschwerten das Instrument zum Einsinken bis nahe an's Oehrchen, in Wasser von 1^0 R.

Um nun zu erfahren, welchem spez. Gewichte der hundertste Theilstrich der Skala entspräche, wurde das Aräometer wohl abgetrocknet und gewogen. Sein Gewicht

*) Die gerade herrschende Temperatur.

betrug 333,257 Grammen. Das Instrument wurde nun an einer im Gleichgewicht befindlichen Waage, bis zum Nullpunkt der Skala in Wasser eingesenkt, aufgehängt. Wenige Milligramme waren nöthig, um das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, so dass also das Gewicht des Aräometers in Grammen sein Volumen in Kubikcentimetern ausdrückt. Nun wurde das Niveau des Wassers im Gefässe bis zum hundertsten Theilstriche der Skala entfernt, und das gestörte Gleichgewicht durch Auflegen von Gewichten hergestellt. Es wurden 1,027 Grammen erfordert, welche also bedeuten, dass eine Flüssigkeit, in welcher das Aräometer bis zum hundertsten Theilstriche einsinkt, bei einem Volumen gleich dem des eingesenkten Theiles, also 333,257 — 1,027 = 332,23 Kubikcentimeter so viel wiegt, als das ganze Instrument, nämlich dass sein spez. Gewicht $= \frac{333{,}257}{332{,}23} = 1{,}003$ ist, also um 3 Tausendtel schwerer, als destillirtes Wasser von gleicher Temperatur ist.

Somit hätte also dieses Probe-Instrument meinen Zweck erfüllt, da es alle spezifischen Gewichte von 1,0 bis 1,003 anzugeben vermag, wobei freilich auf die genaue Beobachtung der Temperatur der Flüssigkeit die grösste Sorgfalt zu verwenden ist.

Vermittelst dieser eben auseinandergesetzten Prüfung und Justirung des Instrumentes bedarf es nur reinen Wassers von genau bekannter Temperatur und einer guten Waage. Will man das Aräometer zwischen gewissen anderen Grenzen von Dichtigkeiten verwenden, so verlängert man den Stengel und beschwert es mit Schrot, bis man die gewünschten Grenzen erreicht hat. Zu diesem Gebrauche habe ich oben am Stengel das

lehrchen angebracht, um es an die Waage aufhängen n können.

Nun noch einige Worte über die von mir gebrauchte kala. Dieselbe könnte nach der bekannten Formel be- echnet, oder mittelst der Schmidt'schen geometrischen Konstruktion graphisch dargestellt werden.

Doch schon eine flüchtige Betrachtung der Dichtig- eitsdifferenz der extremen Punkte der Skala von 1,000 nd 1,003 oder 3 Tausendteln zeigt das Ueberflüssige er graphischen Konstruktion einer Skala, welche, wie olgende berechnete Tabelle beweist, doch gleichtheilig ürde. In die Formel $\frac{V'-V}{V''-V} = \frac{S-S'}{S-S''} \cdot \frac{S''}{S'}$ sind als Verthe einzuführen: $S = 1{,}000$; $S'' = 1{,}0031$; S' nimmt uccessive alle zehn aufsteigenden Werthe von $S = 1$ bis $'' = 1{,}0031$ an. Die Länge der Skala $V'' - V$ ist = 0 Centimetern. So erhalten wir folgende Resultate für ie Skala.

kalapunkt	0^0	. . .	0,1000,	entsprechend		1,000	sp.	Gw.
„ „	10^0	. . .	0,10028	„	„	1,00031	„	„
„ „	20^0	. . .	0,20050	„	„	1,00062	„	„
„ „	30^0	. . .	0,30065	„	„	1,00093	„	„
„ „	40^0	. . .	0,40074	„	„	1,00124	„	„
„ „	50^0	. . .	0,50078	„	„	1,00155	„	„
„ „	60^0	. . .	0,60074	„	„	1,00186	„	„
„ „	70^0	. . .	0,70065	„	„	1,00217	„	„
„ „	80^0	. . .	0,80050	„	„	1,00248	„	„
„ „	90^0	. . .	0,90028	„	„	1,00279	„	„
„ „	100^0	. . .	1,1000	„	„	1,00310	„	„

Bei Besichtigung der zweiten Kolumne, wo die erste Decimale nach der Einheit Centimeter ausdrückt, fallen die Differenzen des je zehnten Theilstriches in die Hun- dertel von Millimetern.

Nach den durch Obiges dargelegten Erfahrungen wurde ein definitives Aräometer von etwa gleichem Volumen konstruirt, aber nach dem Vorbilde des Nicholson'schen, in günstigeren Proportionen. Es wurde nämlich ein Cylinder von 7 Centim. Durchmesser und 10 Centimetern Länge in einen gleichwerthigen Körper zerlegt, dessen Mitte ein Cylinder von gleichem Durchmesser, und dessen beide Enden in Kegel von 60° Scheitelwinkel übergingen. Das eine konische Ende ist im Innern durch eine genau nach seiner Form abgedrehte Bleimasse beschwert, so dass der Schwerpunkt des ganzen Systemes in der Axe des ganzen Körpers und so nahe als möglich an's untere Ende gerückt ist, um beim Schwimmen im Wasser, auch mit einem längeren Stengel versehen, eine senkrechte Stellung einzunehmen. Der andere, nach oben gerichtete Kegel endet in einen cylindrischen Ansatz von etwa 4—5 Millimetern Durchmesser zum Einkitten des Stengels. Dieser besteht aus einer dünnwandigen, geraden, etwa 12—15 Centimetern, auch nach Umständen längeren Röhre von dünnem Glase, welche im Innern mit einer gleichtheiligen Papierskala versehen ist, und mit Siegellack, oder noch besser mit Guttaperchakitt in den cylindrischen Ansatz des oberen Endes des Gefässes des Aräometers eingekittet ist. Das Gefäss des Aräometers wurde aus dünnem, gewalzten Messingblech durch Hartlöthen mit Silber mit vieler Sorgfalt ausgeführt vom hiesigen Herrn Optikus J. Stucky. Nachdem es, wie oben beim Probeinstrument angegeben worden ist, in destillirtem Wasser von 5° R. justirt war, wog es 330,40 Grammen, und im Wasser beim hundertsten Skalatheile gewogen nur 1,588 Grammen. Es gibt also alle Dichtigkeiten an von 1,000 bis zur Dichtigkeit $\frac{330{,}40}{330{,}40-1{,}588} = 1{,}00478$. Die zuge-

hörigen Skalentheile von 10 zu 10 Graden geben erst in der dritten Decimalstelle Abweichungen von der Gleichtheiligkeit.

Genauigkeit des Aräometers.

Ueber die Art des Gebrauches desselben ist nichts Specielles zu bemerken. Die genaue Beobachtung der Skalatheile ist Sache einiger Uebung, und wird am besten von untenher vorgenommen, indem das Auge den Punkt wahrnimmt, wo die Fläche verschwindet und die Kapillarität, die am Stengel das Wasser in die Höhe zieht, nicht störend auftritt. Einmal die richtige Temperatur des zu prüfenden Wassers hergestellt, ist die Genauigkeit der Resultate dieses Instrumentes wohl eben so verbürgt, als die irgend einer andern Dichtigkeitsbestimmung. Ein Fehler von nur einem Skalatheile (1 Hundertstel der ganzen Skala), der durch wiederholte Beobachtung berichtigt werden kann, macht kaum so viel aus, als ein Wägungsfehler von 1 Centigramm bei einem ganzen Pfunde zu viel oder zu wenig ausmacht; und diesen Fehler auch zugegeben, so wird man demselben wohl kein so grosses Gewicht beilegen, wenn man sich daran erinnert, dass nur von sehr wenigen starren oder flüssigen Körpern die Dichtigkeit bis zur vierten Decimalstelle genau bekannt ist, und dass 1 Skalatheil Irrthum erst die fünfte Decimalstelle afficirt.

Durch Verlängerung des Stengels und der Skala bis zu einem vorher zu bestimmenden Bruchtheile des Gewichtes des Aräometers, z. B. 0,01 oder 0,005, oder auch mehr, lässt sich demselben nach Belieben ein grösserer Umfang an Ausschlag geben.

Durch stärkere Belastung des Instrumentes mit Schrot und Justirung in einer schwereren Flüssigkeit,

als Wasser, z. B. einer von 1,01 Dichtigkeit bis zu der von 1,05, liesse es sich zur Dichtigkeitsbestimmung von Meerwassern mit vieler Sicherheit anwenden. Auf gleiche Weise könnte es durch Verminderung seines Gewichtes und Justirung in einer leichteren Flüssigkeit, z. B. von 0,8, für solche brauchbar gemacht werden.

Die Justirung des Aräometers für die gewöhnlichen Zwecke durch reines Wasser allein, ohne Anwendung anderer Flüssigkeiten, deren verlangte Dichtigkeit doch nie mit hinlänglicher Genauigkeit zur Anwendung als Fundamentalmaass hergestellt werden kann, sichert der hier angegebenen Methode eine grosse Genauigkeit und leichte Ausführbarkeit.

Sie gestattet auch, die Prüfung eines bereits fertigen Instrumentes von zweifelhafter Genauigkeit leicht auszuführen, und dessen Angaben zu korrigiren.

Dass der Aräometerkörper eben so gut, oder, da er wegen Zerbrechlichkeit nicht sehr dünnwandig zu sein braucht, eben so gut aus Glas als aus Metall gefertigt werden könne, ist selbstverständlich, und wäre in vielen Fällen selbst vorzuziehen.

Um die Angaben dieses Aräometers mit denen anderer, z. B. der Greiner'schen, Gay-Lussac'schen etc., vergleichbar zu machen, ist es nöthig, dass das zur Justirung dienende Wasser genau 12,5° R. oder 15° C. Temperatur besitze; und um der oft nicht ausführbaren Bedingung, das zu prüfende Wasser auf die Temperatur von 12,5° R. zu bringen, zu entgehen, ist die Berechnung einer Tabelle nöthig, welche die dem Wasser von verschiedenen Temperaturen zukommenden Dichtigkeiten auf die Normaltemperatur von 12,°5 R. reducirt. Diese Tabelle brauchte nur den Umfang von 1° bis etwa 25°

zu haben, da wärmere Wasser schnell genug bis in den Bereich der Tabelle erkalten.

Ich glaube mit dem in diesem Aufsatze besprochenen und ausgeführten Aräometer ein Instrument hergestellt zu haben, das geeignet ist, die Dichtigkeitsbestimmung von Brunnen- und Mineralwassern mit hinlänglicher Genauigkeit auszuführen, und wünsche nur, dass es — billig und zweckmässig ausgeführt — eine recht vielseitige Verbreitung und Benutzung finden möge.

Aus der Hand eines geschickten und solcher Arbeiten gewohnten Künstlers hervorgegangen, sollte ein nach obigen Angaben ausgeführtes Aräometer allen Anforderungen der Wissenschaft genügen können.

L. R. v. Fellenberg.

Analyse des Wassers des Schnittweyer-Bades bei Steffisburg.

(Vorgetragen den 5. Februar 1859.)

Eine Viertelstunde nördlich von Steffisburg liegt in einem einsamen Thälchen auf grünem Wiesengrunde ein freundlich in ländlicher Bauart von Rieg und Holz aufgeführtes Badhaus, von den zu einem ländlichen Besitze nöthigen Wirthschaftsgebäuden umgeben; es ist das Schnittweyer-Bad, welches während der wärmeren Jahreshälfte vielfach von Landleuten der Umgegend sowohl, als auch von aus grösserer Entfernung hierher gekommenen Stadtbewohnern besucht wird. Der Name deutet vorzüglich auf den Gebrauch des Wassers zu Bädern; aber die freundliche Bewirthung sowohl als die Abge-

schlossenheit vom lärmenden Treiben der Städte lockt auch viele Gäste zu einem Sommeraufenthalte in seine freundlichen Räume.

Die Quelle, welche den Bedarf an Badewasser liefert, entspringt innerhalb der Fundamente des Badgebäudes, und wird hart daneben in einem 10 Schuh tiefen, 9 Schuh langen und 7 Schuh breiten, von Feldsteinen aufgemauerten Sammler aufgefangen, in welchem das Wasser 5 Fuss tief steht. Derselbe ist mit Brettern zugedeckt, um das Wasser vor Verunreinigungen zu schüzzen. Etwa 5 Schuh über dem Sammler ist eine hölzerne Bühne errichtet, auf welcher eine grosse Bütte steht, in welche vermittelst einer Pumpe das Wasser aus dem dem Sammler gehoben wird.

Von der Bütte aus wird das Wasser vermittelst zweier hölzernen Röhrenleitungen einerseits in den, im Badgebäude befindlichen Wärmekessel, andererseits in die zehn Badkämmerchen vertheilt. In den letzteren befinden sich gegen 30 hölzerne Badewannen mit den üblichen Baderequisiten.

Die Temperatur des Wassers, im Sammler zu verschiedenen Tageszeiten beobachtet, war bei 19° bis 21° R. Lufttemperatur, konstant 8,5° R. Eine andere, mehrere hundert Schritte vom Bade in einer feuchten Wiese zu Tage tretende Quelle hatte bei gleicher Luftwärme die nämliche konstante Temperatur von 8,5° R.

Die physikalischen Eigenschaften des Badwassers unterscheiden sich in nichts Auffälligem von denen eines gewöhnlichen Brunnenwassers: es ist klar und geruchlos, und schmeckt wie alle mit Luft und Kohlensäure geschwängerten Brunnenwasser. Lässt man frisch geschöpftes Wasser in einer klaren Flasche stehen, so be-

decken sich deren Wände mit kleinen Luftbläschen, und es setzen sich einige röthliche Flöckchen ab; auch auf dem Grunde des Sammlers setzt sich ein ocherfarbiger Schlamm ab, so wie auch der im Wärmekessel niedergeschlagene Kesselstein gelblich gefärbt ist. Die Bademäntel nehmen auch nach einiger Zeit eine röthliche Färbung an, was Alles auf einen schwachen Eisengehalt im Quellwasser hindeutet. Da die eigentliche Quelle unter dem Boden eines der Badekämmerchen sich befindet und daher unzugänglich ist, so wurde das Wasser zu den verschiedenen nun anzuführenden Versuchen aus dem Grunde des Sammlers geschöpft, indem ein am obern Ende mit einem Glaspfropf verschlossener Stechheber bis auf den Grund des Sammlers hinabgelassen, dort geöffnet, nach dessen Füllung mit Wasser wieder verschlossen und dann heraufgezogen wurde.

Eine Voruntersuchung mit einigen Flaschen Wassers angestellt, förderte durchaus keine auffallenden Mineralbestandtheile zu Tage; der Eisengehalt des Wassers konnte nur im Evaporationsrückstande, nicht aber im frischen Wasser durch Reagentien erkannt werden.

Um mit Aussicht auf mehr Erfolg die etwa im Wasser verborgenen, in sehr geringen Mengen vorhandenen Mineralbestandtheile auffinden zu können, liess ich durch den Besitzer des Bades, Herrn Albert Schmid, 50 Maass Wasser in einem blanken kupfernen Kessel bis auf etwa eine Flasche Flüssigkeit einkochen, und sammelte nun sowohl den röthlich gefärbten, erdigen Rückstand, als auch die gelb gefärbte Mutterlauge, und unterwarf nun beide einer äusserst detaillirten, sowohl qualitativen als quantitativen Analyse.

Im erdigen Rückstande wurden gefunden:

Kohlensaure Kalkerde . . .	73,936
Kohlensaure Magnesia . . .	12,165
Kieselerde	6,934
Eisenoxyd	6,599
Phosphorsaure Kalkerde und Magnesia	0,366
	100,000.

Die gelbe Lösung der löslichen Salze wurde in einer Platinschale im Wasserbade evaporirt, wo sie lange schmierig und feucht blieb; im Sandbade stärker erhitzt, wurde sie endlich krümmlig trocken. Ein Theil der trokkenen Masse wurde bei Seite gelegt, und was in der Schale blieb, behufs einer genaueren Analyse zur Zerstörung der organischen, färbenden Materien über der Spirituslampe behutsam erhitzt. Als die Masse anfing braun zu werden und zu dämpfen, fing sie plötzlich Feuer, und verglimmte mit lebhaftem Funkensprühen zu einer schwarzen kohligen Masse, in welcher noch einige Zeit hindurch bei fernerem Erhitzen einzelne Theile lebhaft erglühten; ein ziemlicher Theil des Inhalts der Schale war durch die Feuererscheinung verstäubt worden. Dieser Vorgang deutete also die unerwartete und ungeahnte Gegenwart von salpetersauren Salzen in der Mutterlauge an, welche später durch die Analyse bestätigt und quantitativ bestimmt wurde. Die mit Wasser behandelte kohlige Masse gab eine sehr stark alkalisch reagirende und mit Säuren aufbrausende Lösung, welche nicht mehr zu analytischen Zwecken dienen konnte.

Die zurückgelegte Partie der Salze aus der Mutterlge ergab in der Analyse: Chlor, Schwefelsäure, Magnesia, Kali und Natron; so wie die Salpetersäure durch

mehrere Proben bestätigt wurde. Das erhaltene Chlorsilber wurde mit Zink reduzirt und auf Jod und Brom geprüft; doch vergebens, es war von diesen Elementen Nichts zu entdecken.

I. Dichtigkeitsbestimmung des Wassers.

Die Dichtigkeitsbestimmung wurde bei 5° R. vorgenommen, indem ein Glaskörper von bekanntem Volumen und Gewicht in destillirtem und Mineralwasser gewogen wurde. Folgendes sind die Daten des Versuches:

Gewicht des Glaskörpers, in der Luft gewogen . . . . . = 332,618 Gramm.

Gewicht des durch den Glaskörper verdrängten destillirten Wassers von 5° R. . . . . = 331,590 „

Gewicht des verdrängten Mineralwassers von 5° R. . . . = 331,762 „

Dichtigkeit also $\frac{331,762}{331,590} = 1,00052$ bei 5° R. Temperatur.

Bei allen folgenden Bestimmungen und Analysen diente zum Abmessen des Wassers ein Stechheber, dessen genau ausgewogener Inhalt auf 681,02 Grammen Wasser von 8,5° R. festgestellt wurde; da das Wasser je nach der herrschenden Temperatur im Laboratorium, von 5° R. bis 9,5° R., verschiedene Dichtigkeiten hatte, so wurden auch diese berücksichtigt.

II. Bestimmung des Gehaltes an festen Bestandtheilen im Mineralwasser.

5000 Grammen Mineralwasser wurden in einer Platinschale zur Trockene verdunstet, und die trockene Masse

bis zu gleichbleibendem Gewichte im Sandbade bei etwa 120° C. erhitzt. Der Rückstand betrug 2,317 Grammen was auf 10000 Grammen Mineralwasser 4,634 Grammen ausmacht.

III. Bestimmung der Salpetersäure im Mineralwasser.

Der Rückstand der Bestimmung Nr. II wurde mit kochendem Wasser ausgelaugt, und die etwa 40 Grammen betragende Salzlösung in einem Kölbchen mit 3,163 Gr. blankgescheuerter Streifen reinen Kupfers zusammengebracht. Hierauf wurde reine Salzsäure zugesetzt, und das Kölbchen mit einem Korke verschlossen, durch den eine zu einer feinen Spitze ausgezogene Glasröhre gesteckt war. Hierauf wurde das Kölbchen im Sandbade so lange bei einer dem Kochen nahen Temperatur erhalten, als sich noch Gasblasen entwickelten, und am Ende die grasgrün gefärbte Lösung gekocht, bis sie farblos geworden war. Das rasch abgespülte und getrocknete Kupfer hatte 0,105 Gr. an Gewicht verloren, was einem Betrage an 0,0298 Gr. Salpetersäure in 5000 Gr. Wasser, oder von 0,0596 Gr. in 10000 Gr. entspricht.

IV. Bestimmung der Schwefelsäure im Mineralwasser.

Zwei Stechheber voll Mineralwasser wurden mit Salzsäure angesäuert und durch Chlorbaryum gefällt. Es wurde erhalten:

Beim ersten Versuche 0,20 Gr. schwefels. Baryt,
„ zweiten „ 0,207 „ „ „
was im Mittel . . 0,2035 „ „ „
und . . . . 0,699 „ Schwefelsäure entspricht. 10000 Gr. Mineralwasser enthalten also 1,0266 Gr. Schwefelsäure.

V. Bestimmung der Kalkerde im Mineralwasser.

Ein Stechheber voll Mineralwasser wurde mit oxalsaurem Ammoniak gefällt und der Niederschlag gesammelt und geglüht. Er wog 0,152 Gr. und entspricht 0,08296 Gr. Kalkerde. 10000 Gr. Mineralwasser enhalten demnach 1,218 Gr. Kalkerde.

VI. Bestimmung der freien Kohlensäure.

In drei Versuchen wurde je ein Stechheber frisch aus dem Grunde des Sammlers geschöpften Wassers in eine Flasche entleert, welche ein klares Gemische von Ammoniakflüssigkeit und Chlorbaryumlösung enthielt. Die anfangs flockig voluminösen Niederschläge wurden sorgfältig gesammelt und gewogen. Sie betrugen

beim ersten Versuch . 0,756 Grammen,
„ zweiten „ . 0,7435 „
„ dritten „ . 0,7590 „

In allen dreien vereinigt, wurde die Kohlensäure auf 0,4662 Gr. bestimmt, was also einem Volumen von 3 Stechhebern oder 2043,06 Gr. entspricht. 10000 Gr. Wasser enthalten folglich 2,2818 Gr. Kohlensäure.

VII. Hauptanalyse des Mineralwassers.

Nach allen vorangegangenen Prüfungen und Spezialbestimmungen konnte die Hauptanalyse keine Schwierigkeiten mehr darbieten; die aufgefundenen Stoffe waren leicht quantitativ zu bestimmen.

Um nicht in ein unnützes und doch nichts Neues darbietendes Detail einzutreten, bemerke ich nur im Ganzen den schon im Vorhergehenden angedeuteten Gang der Analyse.

5000 Grammen Wassers wurden in einer Platinschale zur Trockene verdunstet, und hierauf durch Wasser alles Lösliche, die Salze von Unlöslichen, dem erdigen Rückstande, getrennt, und hierauf, sowohl die Salzlösung als der getrocknete Rückstand, für sich nach bekannten Methoden analysirt.

Folgendes sind nun die erhaltenen Resultate:

Der erdige Rückstand, betragend 1,326 Grammen, enthielt:

Kohlensaure Kalkerde . .	1,085	Grammen,
Kohlensaure Magnesia . .	0,150	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0,011	„
Kieselerde	0,073	„
	1,326	Grammen.

In der Salzlösung wurden direkte bestimmt, unter Zuziehung der Salpetersäurebestimmung in Nr. III:

Salpetersäure	0,0296	Grammen,
Chlor	0,0356	„
Schwefelsäure	0,5779	„
Kalkerde	0,0039	„
Magnesia	0,2925	„
Kali	0,0193	„
Natron	0,0332	„
	0,9922	Grammen.

Vereinigen wir die Elemente zu Salzen, wie sie sich am wahrscheinlichsten im Mineralwasser vorfinden, so erhalten wir in den löslichen Salzen folgende Zusammenstellung:

Salpetersaure Magnesia . .	0,0412	Grammen.
Kohlensaure Kalkerde . .	0,0070	„
Chlornatrium	0,0589	„
Schwefelsaures Kali . . .	0,0357	„
Schwefelsaures Natron . .	0,0040	„
Schwefelsaure Magnesia . .	0,8425	„
	0,9893	Grammen.

Durch die Vereinigung zu einem Gesammtresultate der vorstehenden Analysen erhalten wir nun folgende Uebersicht, auf 10000 Grammen Wasser berechnet:

	In 5000 Gramm. Wasser.	In 10000 Gramm.
Salpetersaure Magnesia .	0,0412 Gr.	0,0824 Gr.
Chlornatrium	0,0589 „	0,1178 „
Schwefelsaures Natron .	0,0040 „	0,0080 „
Schwefelsaures Kali . .	0,0357 „	0,0714 „
Schwefelsaure Magnesia .	0,8425 „	1,6850 „
Kohlensaure Magnesia .	0,1500 „	0,3000 „
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0110 „	0,0220 „
Kohlensaure Kalkerde .	1,0920 „	2,1840 „
Kieselerde	0,0730 „	0,1460 „
	2,3083 Gr.	4,6166 Gr.

In Nr. V. bei der Bestimmung der freien Kohlensäure im Mineralwasser war die ganze Menge derselben, sowohl der an Basen gebundenen als der freien, auf 10000 Gr. Wasser zu 2,2818 Gr. bestimmt worden. Hiervon sind nun an Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul gebunden in den neutralen Salzen 1,124 Gr., so dass als freie ungebundene übrig bleiben 1,158 Gr. oder etwas mehr als ein gleiches Gewicht, so dass also im natürlichen Wasser auch diese drei Carbonate als gelöste

Bicarbonate angesehen werden können. Die 1,158 Gr. Kohlensäure entsprechen bei 8,5° R. Temperatur und 0,m710 Atmosphärendruck einem Volumen von 657,5 Kubikcentimetern.

Um nun endlich aus der Natur des Kesselsteines, der sich im Wärmekessel der Badeanstalt in Form von gelblich-grauen, harten, klingenden, an der Oberfläche traubenförmigen Konkretionen und Krusten absetzt, einigen ferneren Aufschluss über die Natur des Wassers zu schöpfen, so wurde derselbe sowohl qualitativ als quantitativ genau untersucht. Es wurden nur Spuren von phosphorsauren Salzen, aber kein Fluor darin entdeckt.

Die procentische Zusammensetzung ergab:

Kohlensaure Kalkerde	95,075 %
Kohlensaure Magnesia	1,263 „
Kieselerde	1,525 „
Eisenoxyd, Spuren von Knochenerde	1,394 „
Organische Materie als Verlust . .	0,743 „
	100,000 %.

So weit reichen die analytischen Untersuchungen. Aus allem Angeführten geht unzweifelhaft hervor, dass das Wasser ein schwach eisenhaltiges ist, dass aber mit Uebergehung der salpetersauren Salze das Wasser als ein durch Reichthum an Bittererdesalzen charakterisirtes Quellwasser aus der Molasseformation sich auszeichnet. In wie weit es als Badewasser, oder zu innerlichem Gebrauche bestimmt, als Trinkwasser von therapeutischer Wirkung sein könne, muss dem Mann des Faches, dem erfahrungsreichen Badearzt, überlassen sein zu entscheiden.

C. v. Fischer-Ooster.

eber die fossilen Nashornreste aus der Molasse bei Bern.

Herr v. Fischer-Ooster liest eine Abhandlung über e fossilen Nashornreste, die anno 1850 in der Enge ei Bern, bei Gelegenheit der Anlage der neuen Tiefenaurasse, gefunden worden, und jetzt im naturhistorischen useum von Bern aufgestellt sind. Da diese Abhandlung ehrere Blätter Abbildungen enthält, und Herr v. Fischer en descriptiven Theil noch zu ergänzen wünscht, so hiebt er die Publikation für eine spätere Gelegenheit uf. — Hier folgt nur in kurzen Worten das Resultat iner Forschungen und deren Anwendung auf die Geogie der Umgegend von Bern.

Die Nashornartigen Pachydermen der Vorzeit sind rch drei Arten in den Molasseschichten der Enge reäsentirt:

1) *Aceratherium Gannatense.* Duvernoy. Davon beitzen wir einen beinahe vollständigen Kopf, und Fragente von Kinnladen und Backenzahnreihen von noch rei andern Individuen derselben Art.

2) *Rhinoceros leptorhinus.* Cuv. (= *R. megarhinus.* ristol.) Hievon eine Kinnlade mit beiden Aesten, wo ber nur die linke Zahnreihe und der rechte untere chneidezahn erhalten ist. — Ferner ein vorderes Fragent einer andern, derselben Art angehörigen Kinnlade, it den Stummeln zweier starken Schneidezähne.

3) *Rhinoceros Steinheimense.* Jäger. Eine ziemlich ädirte Kinnlade, wo die rechte Zahnreihe vollständig

ist, so wie die beiden Schneidezähne und die zwei ersten unteren Backenzähne der linken Seite. — Wegen der eigenthümlich gebildeten Schneidezähne, die oben platt und scharfrandig, unten stumpfkantig gewölbt sind und sich dadurch von allen andern Nashornarten unterscheiden, glaubt Herr v. Fischer für diese Art ein eigenes Subgenus, das er Onychodon nennt, bilden zu müssen.

Obgleich nun Duvernoy sein *Aceratherium Gannatense* zur Miocen- oder mittlern Tertiärformation (untere Süsswassermolasse von Herrn Studer) rechnet, glaubt Herr v. Fischer-Ooster doch wegen dem gemeinschaftlichen Vorkommen von *Rhinoceros leptorhinus* Cuv. und *Rh. Steinheimense* Jäg. in den Schichten der Engi, diese der obern Süsswasserformation beirechnen zu müssen. — *Aceratherium Gannatense* wurde bisher in einer einzigen Lokalität im südlichen Frankreich gefunden, deren geologisches Alter vielleicht einige Zweifel darbietet, während *Rhinoceros leptorhinus* Cuv. in Oberitalien und in Südfrankreich, nach einstimmigen Zeugnissen aller Paläontologen, die obere Tertiärformation (Pliocen-Formation) charakterisirt. Auch *Rhinoceros Steinheimense* Jäg. wurde bisher nur in den Süsswasserkalken von Steinheim in Würtemberg gefunden, allein begleitet von zahlreichen Mollusken, die alle die obere Süsswasserformation charakterisiren, und welche in *d'Orbigny's »Prodrome de Paléontologie«* im *étage* **subappenin** aufgeführt sind. — Die Mollusken der Steinheimer-Süsswasserkalke dienten auch Herrn Greppin zur Bestimmung der obern Süsswasserformation der Umgegend von Delsberg. — (Siehe Herrn B. Studer's „Geologie der Schweiz," p. 407 und 410; Hehl's „Geognostische Verhältnisse in Württemberg," pag. 186 und 59.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg:

Verhandlungen, Jahrg. 1857. Heft 2. Pressburg 1857. 8°.

Von dem Ferdinandeum in Innsbruck:

1) Zeitschrift, 3. Folge. Heft 6 und 7. Innsbruck 1857. 8°.
2) Jahresbericht für 1855 und 1856. Innsbruck 1857. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:

Neueste Schriften, VI. Band, 1. Heft. Danzig 1858. 4°.

Von der Leopold. Karol. Akademie:

Verhandlungen, Band XVIII, 1. Abtheilung. Bonn 1857. 4°.

Von dem Herrn Verfasser.

1) Ludw. Imhoff: Einführung in's Studium des Koleopteren. Basel 1856. 8°.
2) H. Eulenberg: Die Mineralbrunnen zu Sinzig am Rhein. Neuwied 1856. 8°.
3) H. Eulenberg: Zur pathologischen Anatomie des Cretinismus. Wetzlar 1857. 8°.
4) Cornaz: L'écho médical. Journal des sciences médicales, pharmaceutiques et véterinaires. I. vol. Neuchâtel 1857. 8°.
5) H. Eulenberg: Zur Heilung des Gebärmuttervorfalls. Wetzlar 1857. 8°.
6) J. Delaharpe: Catalogue des pyrales (Limnées) suisses. 1854. 8°.
7) Verneuil & Colomb: Géologie du sud-est de l'Espagne. Paris 1857. 8°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam:

1) Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Letterkunde III. Amsterdam 1857. 8°.
2) Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Naturkunde II. Amsterdam 1857. 8°.
3) Jaarboek. April 1857 bis April 1858. Amsterdam 1858. 8°.
4) Catalogus van de Boekerij. I. 1. Amsterdam 1857. 8°.
5) Verhandelingen. Deel. IV. V. VI. Amsterdam 1857—58. 4°.

De la Commission scientifique du jardin zoologique d Amsterdam:

Bijdragen tot de Dierkunde. Heft 7. Amsterdam 1858. 4°.

Von der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:

1) Berichte der Verhandlungen. 1857, II, III. 1858, I. Leipzig 1858. 8°.
2) Hansen: Theorie der Sonnenfinsternisse. Leipzig 1858. 4°.
3) Hanckel: Elektrische Untersuchungen. Leipzig 1858. 4°.

Von der Wetterauer Gesellschaft für die Naturkunde:

1) Jahresbericht 1855 — 57 Hanau 1858. 8°.
2) Abhandlungen. Hanau 1858. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:

Verhandlungen. II, 1. Basel 1858. 8°.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch 1857, Nr. 3, 3 und 4. Wien 1857. 4°.

Von dem zoologisch-botanischen Verein in Wien:

Verhandlungen. Band VII. Wien 1857. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz:

Abhandlungen. II. 1, 2. III. 1, 2. IV. 1, 2. V. 1, 2. VI. 1, 2. VII. 1. VIII. mit 2 Karten. Görlitz 1838 — 1857. 8°.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:

Jahresbericht 23 und 24. Mannheim 1858. 8°.

De la Société imperiale des naturalistes de Moscou:

Bulletins 1857. 2, 3, 4; 1858, 1. Moscou 1857 et 1858. 8°.

Von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin:

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1855. Berlin 1858. 8°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft:

Zeitschrift IX, 4. X, 1.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:

1) 23ster Jahresbericht, 1857. Emden 1858. 8°.
2) Prestel: Beiträge zur Kenntniss des Klima's von Ostfriesland. Emden 1858. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

1) Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrgang 1858. Nr. 27 — 35.
2) Jahresbericht 1857/58. Würzburg 1858. 4°.

De l'Académie impériale des sciences de Bordeaux:

Recueil des actes, 1858. 1. Bordeaux 1858. 8°.

De l'Académie impériale des sciences de Lyon:

1) Mémoires (classe des lettres), tome VI. Lyon 1858. 8°.
2) Mémoires (classe des sciences), tome VII. Lyon 1857. 8°.

De l'Auteur:

Brouyn, L.: Croix de procession, de cimetières et de carrefours. Bordeaux 1858. in-fol.

Von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien:

1) Denkschriften. Band XIV.
2) Sitzungsberichte, Band XXIV, 3., XXV, XXVI, XXVII, 1., XXVIII, XXIX, XXX, 1., 2., 3. Wien 1857—58. 8°.
3) Kreil: Jahrbücher für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien 1858. 4°.
4) v. Ettingshausen: Die Principien der heutigen Physik. Wien 1858. 4°.
5) v. Karajan: Festrede bei der feierlichen Uebernahme des ehemaligen Universitätsgebäudes durch die kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Wien 1858. 4°.
6) Almanach der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Jahrg. VIII, Wien 1858. 8°.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:

Berichte, 1858. Nr. 28 und 29.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1858. Nr. 9 und 11.

De la Société des sciences naturelles de Cherbourg:

Mémoires, tome IV. Paris 1856. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

The Atlantis. 1858, 2. London 1858. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrschrift, Jahrg. III, 3. Zürich 1858. 8°.

Von Herrn Dr. L. Fischer:

1) Itzigsohn: Verzeichniss der in der Mark Brandenburg gesammelten Laubmoose. Berlin 1847. 8°.
2) Neideck: Der Buchs, das zuverlässigste und billigste Heilmittel der Wechselfieber. Karlsruhe 1858. 8°.

3) Fischer, H.: Enumeratio coleopterorum circa Friburgam Brisg. indigenarum. Friburg Br. 1853. 8°.

Von Herrn Professor Wolf.

Wolf: Siebente Mittheilung über Sonnenflecken. Zürich. 8°.

Vom b. naturwissenschaftlichen Verein des Harzes:

1) Statuten.
2) Berichte von 1840 — 49 und 1851 — 56. Wernigerode 1856 u. 1857. 4°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin:

1) Monatsberichte, September 1857 bis Juni 1858. 8°.
2) Abhandlungen aus dem Jahr 1857. 4°.

Von der Tit. Redaktion:

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrgang 1858. Nr. 36 — 44. 8°.

De l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg:

Compte-rendu, 1857. 8°.

Von der k. k. Marine-Sternwarte in Triest:

Magnetische Beobachtungen im östlichen Theil des Mittelmeeres im Jahr 1857. Triest 1858. 4°.

From the royal society at London:

1) Proceedings. Vol. I — VIII, IX, 1. — 4. London 1800 — 1858. 4° and 8°.
2) Philosophical transactions. For the Years 1830 — 1857. London 1830 — 1857. 4°.

Von der physikalischen Gesellschaft zu Würzburg:

Verhandlungen. Band IX, Heft 1.

From the American Association:

1) Proceedings, Meetings. X, XI. Cambridge 1857 and 58. 8°.
2) Register of the Thermometer from 1821 to 1856. 4°.

From the American Academy of Sciences of Boston:

Proceedings. Vol. IJI. Boston 1857. 8°.

From the Academy of Sciences of St.-Louis:

Transactions, 1857. St.-Louis 1858. 8°.

Nr. 427—429.

H. Wild.

Notiz über ein neues Photometer und Polarimeter.

Vorgetragen den 2. April 1859.

Photometer. Der zu beschreibende Apparat zur Verleichung der Intensitäten zweier Lichtquellen erfordert, ass man sich von diesen beiden Lichtquellen zwei gleichmässig erleuchtete Flächen verschaffe, welche sich in einer eraden berühren oder wenigstens nur einen sehr kleinen wischenraum zwischen sich lassen. Es kann diess auf ancherlei Art geschehen; je nach der Untersuchung, die an vor hat, wird die eine oder andere vorzuziehen sein. Aus diesem Grunde werde ich mich auch hier nicht auf eitere Erörterungen über diesen unwesentlichen Theil es Apparats einlassen, zumal als ja bereits bei Vielen er bisherigen Photometer behufs leichterer Beurtheilung er Gleichheit der beiden erleuchteten Flächen diese Aufabe gelöst ist. Bei solchen Instrumenten kann daher auch nser Apparat unmittelbar angewendet werden, um die Genauigkeit derselben zu erhöhen. Es sei also ABC, Fig. 1, eine Fläche, welche auf der einen Hälfte AB von der einen Lichtquelle mit der Intensität I^2, auf der andern Hälfte BC von der andern Lichtquelle mit der Intensität I_1^2 erleuchtet werde.

Der wesentliche Theil des Apparats ist zusammengesetzt aus einem Foucault'schen Kalkspathpolarisator*) PP, Fig. 1, einem Kalkspathrhomboeder RRR'R', und einem Polariskop, bestehend aus einer Farben gebenden Krystallplatte KK und einem analysirenden Nicol NN. Der Kalkspathpolarisator lässt sich um die Sehaxe dieses Polariskops drehen und die polirten Grundflächen RR und R'R' des Kalkspathrhomboeders stehen senkrecht auf ihr. Betrachten wir nun den Durchgang der Lichtstrahlen aus der Nähe der Grenze B durch den Polarisator und das Rhomboeder, wie es die punktirten Linien andeuten, so sehen wir, dass nach dem Austritt derselben aus dem letztern innerhalb des Raumes $\alpha\beta$ Strahlen von AB her, die eine gewöhnliche Brechung im Kalkspathrhomboeder erfahren haben, sich vermischen mit Strahlen von BC her, die ungewöhnlich gebrochen worden sind. Auf diesen Raum $\alpha\beta$, in welchem sich also Strahlen von den beiderlei Lichtquellen vermischen, beschränkt sich unsere ganze Betrachtung; diese Stelle wird mit dem Polariskop untersucht.

Wir wollen jetzt zusehen, welches die Intensität dieser Mischung von Lichtstrahlen sei, wenn sie nach dem Durchgange durch den ganzen Apparat zu dem hinter dem Polariskop befindlichen Auge des Beobachters gelangen. Die beiderlei Lichtstrahlen, die wir der Einfachheit halber als natürliche betrachten, werden beim Durchgang durch den Polarisator nach derselben Ebene polarisirt, und erfahren dabei eine gleiche Schwächung. Beim Eintritt in das Kalkspathrhomboeder findet nach dem Malus'schen Gesetz eine Zerlegung in gewöhnlich

*) Beschrieben in den Compt. rend., T. XLV, p. 239, und in Pogg. Ann., Bd. 102, S. 642.

gebrochene, nach dem Hauptschnitt polarisirte, und in ungewöhnlich gebrochene, senkrecht zum Hauptschnitt polarisirte Strahlen statt. Eine zweite analoge Zerlegung erfolgt, wenn die Strahlen in die Krystallplatte des Polariskops eintreten; schliesslich werden sie alle auf die gemeinschaftliche Polarisationsebene des analysirenden Nicols zurückgeführt. Heissen wir δ den Winkel des Hauptschnitts des Rhomboeders mit der Polarisationsebene des Nicols, β den Winkel des erstern mit dem Hauptschnitt der Krystallplatte des Polariskops, und endlich α den Winkel der Polarisationsebene des analysirenden Nicols mit dem Hauptschnitt des Rhomboeders, so ergibt sich für die resultirende Intensität der gemischten Strahlen, welche zum Auge gelangen:

$$R^2 = F + C\Big\{ \cos.2(\alpha+\beta) \sin.2\delta \sin.2\beta i i_1 \sin.^2 \frac{\Delta_o - \Delta_e}{2}$$

$$- \sin.2(\alpha+\beta) \sin.2\beta \,(i^2 \cos.^2\delta - i_1^2 \sin.^2\delta)$$

$$\sin.^2 \frac{\Delta'_o - \Delta'_e}{2}$$

$$+ \sin.2(\alpha+\beta) \sin.2\delta \sin.^2\beta i i_1 \sin.^2 \frac{\Delta_o - \Delta_e - (\Delta_o' - \Delta_e')}{2}$$

$$- \sin.2(\alpha+\beta) \sin.2\delta \cos.^2\beta i i_1 \sin.^2 \frac{\Delta_o - \Delta_e + \Delta'_o - \Delta'_e}{2}\Big\}.$$

In diesem Ausdrucke stellen i und i_1 die den Intensitäten I^2 und I_1^2 entsprechenden Amplituden, $\Delta_o - \Delta_e$ und $\Delta'_o - \Delta'_e$ die Phasendifferenzen der gewöhnlich und ungewöhnlich gebrochenen Strahlen im Kalkspathrhomboeder und in der Krystallplatte dar. C ist eine Constante, abhängig von der Schwächung des Lichts beim Durchgange durch die verschiedenen Medien, und F eine Funktion von C, i, i_1 und den Winkeln α, β, δ, dagegen unabhängig von den Verzögerungsphasen. Die mit dem Faktor C behafteten Glieder sind es daher allein, welche

zu den Interferenzfarben Veranlassung geben. Wenn wir also nach der Bedingung fragen, unter welcher die letztern verschwinden — ein Kriterium, das uns eben zu einem genauen Vergleich der Lichtintensitäten führen soll —, so haben wir zu dem Ende bloss die Summe der Glieder in der Klammer gleich Null zu setzen. In dieser Allgemeinheit ist die Bedingungsgleichung nicht geeignet, uns zum gewünschten Ziele zu führen; sie gilt aber auch in dieser Ausdehnung bloss für vollkommen homogenes Licht. Für weisses oder nicht vollständig homogenes Licht vereinfacht sie sich bedeutend, wenn wir zugleich berücksichtigen, dass das Kalkspathrhomboeder in Wirklichkeit 4—5 Centimeter dick ist. In diesem Falle wird die Verzögerungsphase ($\Delta'_o - \Delta'_e$) in der Krystallplatte verschwindend klein neben derjenigen ($\Delta_o - \Delta_e$) im Kalkspathrhomboeder, so dass man in den beiden letzten Gliedern $\Delta'_o - \Delta'_e$ neben $\Delta_o - \Delta_e$ vernachlässigen kann. Das erste, dritte und vierte Glied lassen sich dann zusammenziehen und erhalten den gemeinschaftlichen Faktor $\sin.^2 \frac{\Delta_o - \Delta_e}{2}$. Diese Glieder würden also für sich eine Farbenerscheinung bedingen, wie sie der Kalkspath für sich darbieten würde, während das zweite Glied mit $\sin.^2 \frac{\Delta'_o - \Delta'_e}{2}$ eine den Interferenzfarben des Polariskops analoge Erscheinung repräsentirt. Nun zeigt aber ein dickes Kalkspathrhomboeder in nicht vollkommen homogenem Lichte keine Interferenzerscheinung, da die Maxima und Minima der Strahlen verschiedener Wellenlänge übereinander fallen. Dasselbe wird auch in unserm Falle stattfinden, d. h. das erste, dritte und vierte Glied bedingen keine Farbenerscheinung; es bleibt daher bloss das zweite Glied als Farben gebendes

übrig, und daraus folgt, dass die Interferenzfarben dieselben sind wie diejenigen, welche das Polariskop für sich allein darbietet. Die Bedingung, dass auch diese Farben verschwinden, ist:

$$\sin.2(\alpha+\beta)\sin.2\beta(i^2\cos.^2\delta - i_1^2\sin^2\delta)\sin.^2\frac{\Delta_o-\Delta_e}{2} = 0.$$

Dieser Gleichung wird genügt, wenn irgend einer der drei Faktoren von $\sin.^2\frac{\Delta_o-\Delta_e}{2}$ für sich verschwindet. Wir sehen aber sofort, dass bloss der dritte Faktor, gleich Null gesetzt, die gewünschte Bedingung liefert. Die beiden andern Faktoren dürfen also nicht Null werden; vielmehr werden wir über α und β so zu verfügen haben, dass sie möglichst gross werden. Die Farbenerscheinung wird dann intensiver, und der Moment wo sie verschwindet, lässt sich schärfer beurtheilen. Diess ist nun der Fall, wenn $\beta = 45^0$ und $\alpha = 0$ oder 90^0 ist, d. h. wenn der Hauptschnitt des Krystalls im Polariskop um 45^0 gegen denjenigen des Kalkspathrhomboeders geneigt ist, und wenn die analysirende Polarisationsebene mit letzterm zusammenfällt oder senkrecht darauf steht. Als Bedingung für das Verschwinden der Farben haben wir also:

$$\frac{i^2}{i_1^2} = \text{tang.}^2\,\delta,$$

d. h. die Quadrate der Amplituden der beiderlei Lichtstrahlen müssen sich verhalten, wie das Quadrat der Tangente des Winkels, welchen die Polarisationsebene des Polarisators mit dem Hauptschnitt des Rhomboeders bildet, zu 1. Das Verhältniss der Quadrate der Amplituden ist aber gleich dem Verhältniss der Intensitäten; daher erhalten wir auch:

$$\frac{I^2}{I_1^2} = \text{tang.}^2\,\delta.$$

Hieraus ergibt sich folgende Regel für die Vergleichung der Lichtintensitäten: „Man dreht den Polarisator so lange um seine Axe, bis die Interferenzfarben im Polariskop verschwinden; alsdann gibt das Quadrat der Tangente des Winkels, welchen die Polarisationsebene des Polarisators mit dem Hauptschnitt des Rhomboeders bildet, das Verhältniss der Lichtintensitäten an.“ Zur Messung bedürfen wir also bloss eines getheilten Kreises, an welchem man diesen Winkel ablesen kann. An dem ausgeführten Apparat ist der Polarisator mit der in $^1/_3{}^0$ abgetheilten Kreisscheibe fest verbunden; der feste Nonius erlaubt, den Winkel bis auf einzelne Minuten genau abzulesen.

Da die Theorie unsers Apparats sich ausschliesslich auf das Malus'sche Gesetz stützt, dieses aber von Arago als richtig nachgewiesen worden ist *), und da ferner die Bedingung, dass die Grundflächen des Kalkspathrhomboeders senkrecht zur Sehaxe gestellt seien, mechanisch mit hinlänglicher Schärfe erfüllt werden kann; so bleibt als alleinige Fehlerquelle der Beobachtungsfehler übrig. Wir erhalten den letztern, wenn wir bei genau constantem Verhältniss der Lichtintensitäten mehrmals nacheinander den Polarisator durch Drehung auf den Punkt einstellen, wo für unser Auge die Farben im Polariskop verschwinden, und jedesmal den Winkel δ ablesen; die Differenz zwischen diesen einzelnen Ablesungen repräsentirt

*) *Oeuvres de F. Arago, T. X, p.* 150. Der Nachweis von Arago macht übrigens nicht auf grosse Genauigkeit Anspruch; es gilt eine Methode, dieses Fundamentalgesetz mittelst unsers Apparates genauer zu prüfen. Ich werde darüber bei einer andern Gelegenheit sprechen.

n Beobachtungsfehler. Die Grösse dieses Beobach-
ngsfehlers hängt ausser von der Lichtstärke und von
r Empfindlichkeit des Auges wesentlich von der Güte
s Polariskops ab. Unter allen mir bekannten Polari-
open habe ich dasjenige von Savart, bestehend aus
ei gekreuzten, unter 45° gegen die optische Axe ge-
nittenen Quarzplatten, als das tauglichste erfunden.
rch folgende spezielle Einrichtung ist es mir gelun-
n, dasselbe so empfindlich zu machen, dass für ein
tes Auge der Beobachtungsfehler bloss 1—2 Minuten
trägt. Die gekreuzten Quarzplatten, jede von 2 Cen-
neter Dicke, befinden sich zwischen zwei um die Summe
er Brennweiten von einander abstehenden Linsen; die
ennweite dieser Linsen beträgt 4 Centimeter. Die eine
selben stellt das Objektiv eines schwach vergrössern-
n, auf die Unendlichkeit eingestellten astronomischen
nrohrs dar; das Ocular hat nämlich eine Brennweite
n 2,5 Centimeter. Im Focus des Objektivs befindet
h ein Fadenkreuz und vor dem Ocular ist das Nicol
gebracht. Das gefärbte Fransensystem, welches dieses
lariskop zeigt, verschwindet beim Drehen des Polari-
tors nicht vollständig, sondern es geht bloss ein farblo-
r Streifen über das Gesichtsfeld hin, der complementär
färbte Fransensysteme trennt. Man liest den Winkel δ
, wenn der farblose Streifen gerade mit dem Fadenkreuz
sammenfällt.

Die Differentialrechnung lehrt nun aus der Grösse
s Beobachtungsfehlers die demselben entsprechende
enauigkeit in Bestimmung des Verhältnisses der Licht-
tensitäten mittelst der oben aufgestellten Formel abzu-
iten. Differenzirt man nämlich dieselbe nach δ, so
mmt:

$$d.\frac{I^2}{I_1^2} = \frac{2\,\text{tang.}\,\delta}{\cos.^2\delta} \cdot d\delta.$$

Setzt man hier für $d\delta$ den Beobachtungsfehler beim betreffenden Winkel δ, so erhält man die gesuchte Genauigkeitsgrenze. Ist z. B. $\delta = 45^0$, d. h. sind die beiden Lichtquellen gleich intensiv, so ist $d\delta$ der Beobachtung zufolge $= 1 - 2'$, und wir erhalten demnach:

$$\frac{I^2}{I_1^2} = 1,$$

$$d \cdot \frac{I^2}{I_1^2} = 4 \text{ arc. } 1 - 2' = 0{,}00116 - 0{,}00232.$$

Hieraus folgt, dass wir das Verhältniss der Lichtintensitäten mit einer Genauigkeit von $^1/_{1000}$ bis $^2/_{1000}$ bei einmaliger Einstellung ermitteln können.

Polarimeter. Das Photometer kann sehr leicht in ein Polarimeter verwandelt werden. Zu dem Ende hat man bloss vor dem Polarisator ein zweites, dem erstern analoges Kalkspathrhomboeder so anzubringen, dass sein Hauptschnitt mit demjenigen des erstern einen Winkel von 180^0 bildet. Die Schnitte durch die beiden Rhomboeder haben dann die in Fig. 2 angedeutete Gestalt. Das vordere Rhomboeder $R_1\ R_1\ R'_1\ R'_1$ muss ferner in der angegebenen Lage mit dem hintern $R\ R\ R'\ R'$ fest verbunden sein, während der dazwischen befindliche Polarisator PP wie oben um die Sehaxe drehbar sein soll. Vor dem ersten Rhomboeder befindet sich endlich noch ein Schirm mit einer schmalen rechteckigen Oeffnung, so schmal, dass dieses Rhomboeder gerade zwei aneinander grenzende Bilder dieser Oeffnung erzeugt. Durch diese Oeffnung lässt man das theilweise polarisirte Licht, das untersucht werden soll, einfallen, und dreht dann den Apparat um die Sehaxe so lange, bis die Polarisationsebene des theilweise polarisirten Lichtes mit dem

Hauptschnitt der Rhomboeder zusammenfällt *). Nunmehr hat man bloss den Polarisator durch Drehung auf den Punkt einzustellen, bei welchem die Farben im Polariskop verschwinden. Aus dem Winkel, den bei dieser Stellung der Polarisator mit dem Hauptschnitt der Rhomboeder bildet, lässt sich dann das Verhältniss des natürlichen und polarisirten Antheils im theilweise polarisirten Licht nach der folgenden Formel berechnen. Heissen wir I^2 die Intensität des natürlichen und P^2 diejenige des polarisirten Antheils im theilweise polarisirten Licht, so hat man:

$$\frac{I^2}{P^2} = \frac{1}{2}\left(\text{tang.}^4\ \delta - 1\right).$$

Die Ableitung dieser Formel geschieht ganz analog wie diejenige der Photometer-Formel, und ganz analog, wie dort, kann auch hier die Leistungsfähigkeit aus dem Beobachtungsfehler abgeleitet werden.

Dieses Polarimeter zeichnet sich vor dem Arago'schen mit Glasplatten dadurch aus, dass es sich, wie das obige Photometer, einzig und allein auf das Malus'sche Gesetz stützt, und daher ausser dem Beobachtungsfehler auch wieder keine andern Fehlerquellen involvirt. Ein grosser Nachtheil dieses Apparats dagegen besteht darin, dass derselbe eine bedeutende Lichtschwächung bedingt, welche der Schärfe der Beobachtung Eintrag thut. Wenn daher die zu untersuchende Lichtquelle nicht sehr intensiv ist, so wird man besser thun, sich des Arago'schen Polarimeters zu bedienen, und dasselbe entweder nach

*) Eine kleine Ueberlegung zeigt, wie sowohl diese Einstellung als auch die angedeutete relative Lage der Rhomboeder ohne besondere Hülfsvorrichtungen mittelst des Apparates selbst empirisch sehr genau gefunden werden.

Arago's Vorschlag *) empirisch zu graduiren, oder nach der von mir entwickelten vollständigen Theorie dieses Instruments **) aus dem vorher bestimmten Brechungsverhältniss der Glasplatten das Verhältniss der Componenten des theilweise polarisirten Lichts zu berechnen. Freilich bedürfen die Formeln, auf welche sich diese Theorie stützt, selbst noch einer Bestätigung durch genaue photometrische Messungen; auch muss die Erfahrung erst lehren, inwiefern die von Seebeck beobachteten allmäligen Oberflächenveränderungen bei solchen Glasplatten auf die Intensität des durchgelassenen Lichts influiren.

Meyer-Dür.

Die Ameisen um Burgdorf, als Beitrag zur einheimischen Insecten-Fauna.

Vorgetragen den 30. Jänner 1859.

Es ist auffallend, dass in der Schweiz, wo es an tüchtigen Kennern der Hymenopteren nicht fehlt, so Wenige bis jetzt mit dem Studium einer der interessantesten Familien, nämlich der Ameisen, sich näher befreundet haben. Durch die sehr gediegenen und gründlichen Arbeiten Förster's, Nylander's, Schenk's, und in der jüngsten Zeit ganz besonders durch die *Formicina austriaca* von

---

*) *Oeuvres de F. Arago, T. X, p.* 270.

**) *Pogg.* Ann. Bd. 99, S. 235.

Dr. Mayr in Wien, fand ich mich im verflossenen Sommer lebhaft angeregt, diese Thiere näher kennen zu lernen, und sie bei Gelegenheit meiner entomologischen Wanderungen in Burgdorf's Umgebungen zu beobachten. Ich gebe daher hier in kurzen Skizzen das Resultat dessen, was mir auf dem beschränkten Umkreise von höchstens 4 Stunden um Burgdorf dabei aufgefallen ist, so wie zugleich eine Uebersicht derjenigen Arten, die ich vom März an bis Ende September daselbst aufgefunden.

Dass es zur vollständigen Kenntniss der Species in den meisten Fällen unumgänglich nothwendig ist, diese Thiere zuerst in ihren Colonien selbst aufzusuchen, um das artliche Zusammengehören der drei unter sich so abweichenden Geschlechter zu erkennen, bedarf wohl keiner weitern Erklärung, wenn man weiss, unter welchen bedeutenden Verschiedenheiten des ganzen Habitus sich in ein und demselben Baue Männchen, Weibchen und Geschlechtslose qualifiziren. Sind nun aber diese Unterschiede einmal richtig aufgefasst und auf positive und beständige Charaktere gegründet, so bietet ihr richtiges artliches Erkennen, auch wenn die Geschlechter vereinzelt angetroffen werden, keine grossen Schwierigkeiten mehr dar, weil die artlichen Merkmale selbst durch das ausserordentliche Variiren der Arbeiter, in Färbung und Grösse, nie aufgehoben werden. Es ist nicht der Ort hier, auf den beschreibenden Theil der Gattungen und Arten einzugehen, indem ich hiefür auf die oben erwähnten Werke verweise, die uns die Arten genau unterscheiden lehren, so wie auch mit der eigentlichen Naturgeschichte der Ameisen vertraut machen. Nur dasjenige hebe ich aus meinen eigenen Beobachtungen hervor, was mir in Bezug auf unsere faunistischen Verhältnisse erheblich scheint, und kann selbst diesen Angaben

keine weitere Ausdehnung geben, als so weit sie sich auf Burgdorfs Umgegend beziehen, und über das, was ich über die Lebensweise unserer einheimischen Arten beobachtet habe.

Jedermann weiss, dass eine vollständige Ameisenkolonie aus Bewohnern dreierlei Geschlechts besteht, nämlich: kleinen geflügelten Männchen, viel grössern geflügelten Weibchen und einer wohl 50fachen Zahl flügelloser Arbeiter oder Geschlechtsloser. Diese letztern sind es, die man überall frei umherlaufen sieht; die geflügelten nur selten und nur zur Zeit ihrer Begattung. Bis diese zu ihrem Fortpflanzungsgeschäfte entwickelt und befähigt sind, sind es auch einzig die Geschlechtslosen, welche alle Arbeiten verrichten, die Gänge miniren, den Haufen aufwerfen, das Material zu dessen Bau zusammentragen und alle Anstalten zur Aufnahme der jungen Brut und zur Erhaltung der Jungen treffen. Aber auch nachher liegen ihnen alle ferneren Geschäfte allein ob: die Vertheidigung der Colonie, das Herbeischaffen der Nahrung u. s. w. Nach vollbrachter Paarung zerstreuen sich die Männchen, als nun nutzlos gewordene Subjekte, verlieren die Flügel und — sterben.

Ein nur flüchtiger Blick in den Staatshaushalt der Ameisen erweckt unser Erstaunen über die Thatsachen, die vor unsern Augen auftauchen, ja schon über das planmässige Einverständniss im Ausführen ihres Baues, über die ungeheure, rastlose Thätigkeit dieser Tausende arbeitender Bewohner, ihrer Sorge für die Eier legenden Weibchen, und wieder für die Eier selbst, für die Larven und Puppen, welche von den Arbeitern, je nach der ihnen nöthigen Wärme, bald nach der Oberfläche zu an die Sonne, bald wieder bei eintretender Kühle in's tiefste Innere des Baues getragen werden. Bei kaltem

Wetter und des Nachts bleibt in der Regel darin Alles stille und ruhig; doch auch die Nacht hält sie nicht von der Arbeit ab, wenn je Abends der Bau auf irgend eine Weise zerstört worden war. Ich habe dieses oft absichtlich gethan, und jedesmal am folgenden Morgen die Baue wieder in bester Ordnung gefunden. Erst nach drei- bis viermaliger Zerstörung wird der Bau von der Colonie aufgegeben und in einiger Entfernung ein neuer Bau angelegt. Rührend ist dabei der Eifer, mit dem die Arbeiter die Jungen und Puppen in sichern Gewahrsam tragen. Mehrmals sah ich auch, wie entwichene ausgeflogene Weibchen, die nicht freiwillig mehr in den Bau zurückkommen wollten, sondern in lasciver Ungebundenheit sich nach fremden Eroberungen umsahen, gewaltsam von Arbeitern ihrer Colonie gepackt, zurückgeführt und ohne Zweifel zur gebührenden Ordnung verwiesen wurden.

Eben so erstaunlich, als dieser Ordnungssinn, ist auch die Kraft und Ausdauer, welche diese Thiere auszeichnet. Wie oft sieht man nicht eine Ameise einen viel grössern, verwundeten Käfer oder eine kranke Raupe eine kahle Wand oder einen lothrechten Felsen hinaufschleppen, eine Beute, die an Gewicht dasjenige der Ameise vielleicht um das 20fache übersteigt; und wenn sie auch mit dieser Last mehrmals wieder herunterfällt, doch immer von neuem ihre Tantalus-Arbeit beginnen, bis ihr endlich eine zweite oder dritte Ameise noch zu Hülfe kömmt. Zu allen diesen Eigenschaften hat die Natur die Ameisen nebst einem hohen Grade von Kühnheit noch mit mancherlei Waffen ausgestattet, so z. B. mit kräftigen Mandibeln (Oberkiefern), mittelst deren sie Alles mit wüthender Hartnäckigkeit anpacken, ja manche Arten sich lieber den Leib abreissen, als das einmal Erfasste wieder

fahren lassen, wie die *Waldklammern*, und noch weit auffallender die kleine schwarze *Tapinoma collina*. Ferner haben die Arbeiter und Weibchen der ganzen Abtheilung der *Formicidae* am Hinterleibsende noch Giftdrüsen, aus denen sie die ätzende Ameisensäure ausspritzen, und diejenigen der *Myrmiciden* ausser diesen Drüsen gar noch einen Stachel, mit dem sie empfindlich stechen können, so namentlich das gemeine *Tetramorium caespitum*, dessen Stich wohl schon jeder auf dem Rasen Ausruhende mag empfunden haben.

Ameisen finden sich bei uns überall; im Thalgelände wie auf den Hügeln, im kultivirten Lande, wie auf den sandigen Felsen, an Bächen und Sümpfen, wie an den kahlsten, trockensten Abhängen, in hohlen Baumstrünken, unter losen Rinden, unter Moos wie auf blühenden höhern Pflanzen, und es ist fast kein Stein, selbst am Rande der Landstrassen, unter dem nicht Ameisen gefunden würden. Sie spielen also eine gewichtige Rolle in der organischen Natur. In den Häusern der Ortschaften werden sogar mehrere Arten zur Plage, wie ich selbst in einem hiesigen Landhause während vier Wochen die *Formica mixta Nyl.* in so erstaunlicher Menge aus dem Getäfel eines Zimmers hervorkommen sah, dass solches nicht mehr bewohnt werden konnte. Dass übrigens eine Gegend, welche alle fast nur denkbaren Abwechslungen einer mannigfaltigen Natur in sich schliesst, also wohl auch den verschiedensten Arten von Ameisen die Bedingnisse ihres Vorkommens darbietet und ihrer massenhaften Entwicklung förderlich ist, davon wird sich in Burgdorfs Umgebungen leicht Jeder überzeugen können. Kommen wir jetzt zu den Arten selbst, so müssen diese vor allem systematisch in zwei grosse Hauptabtheilungen geschieden werden, nämlich A. in solche, deren Verbindungsglied

ler Stielchen zwischen Vorder- und Hinterleib eine auf-
chtstehende Schuppe führt (Abtheilung *Formicidae)*,
nd B. deren Verbindungsglied aus zwei Knoten besteht
Myrmicidae). Die erste Abtheilung ist bei uns arten-
icher und enthält auch bloss solche Arten, die statt
nes Stachels nur Drüsen zum Ausspritzen führen. Es
nd meistens sehr kräftige Thiere.

Durchstreift man die sonnigen Waldwege unserer
annen- und Eichenforste, so gewahrt man oft gruppen-
eise die ungeheuren Nadelhaufen, welche die Baue der
genannten *Waldklammern* bilden. Unter diesem Namen
rsteht das Volk alle die grossen Ameisenarten, welche
r Entomologe als *Formica herculeana*, *ligniperda*, *rufa*,
niphila, *truncicola*, *congerens* und *sanguinea* artlich
nterscheidet.

Die zwei ersten Arten *(herculeana* und *ligniperda)*
nd von kolossaler Grösse, besonders die Weibchen,
elche in der Länge bis $^3/_4$ Zoll messen. Sie sind sich
hr ähnlich und die Arbeiter daran zu unterscheiden,
ss *ligniperda* einen dunkel rothbraunen Thorax und
nen glänzenden schwarzen Hinterleib, *herculeana* da-
gen einen schwarzen Thorax und einen durch grau-
he Behaarung matten Hinterleib hat. Beide Arten
sten an alten hohlen Baumstämmen und schwärmen
n Frühjahr. — *F. herculeana* zeigt sich besonders in
n höhern Bergwäldern, und ist zumal auf dem Jura
mein. Die fünf letztern, kleinern Arten *(rufa*, *pini-
hila*, *truncicola*, *congerens* und *sanguinea)* sind in allen
tern Werken noch als *Formica rufa* zusammengezogen,
e sind jedoch artlich gut unterschieden, und leben in
hlreichen Colonien unter gewaltigen Nadelhaufen auf
len lichten Stellen unserer Tannenwälder. Da ihre
rbeiter am Thorax rostroth sind, kennt man sie hier

unter dem Namen *Rothköpfe*. Die gemeinste derselben, *congerens Nyl.*, schwärmt in den Morgenstunden, während sonst alle andern Ameisen erst Abends zur Begattung ausfliegen. In langen Streifzügen, Wege auf und ab, wimmelt es an heissen Tagen von den Arbeitern dieser grossen Ameisen, deren Puppen (die sogenannten Ameiseneier) als Vögelfutter gesammelt werden.

Eine den Rothköpfen ähnliche, doch etwas kleinere Art, nistet nicht in den Wäldern, sondern an sonnigen, trockenen Feldabhängen, wie namentlich an den Kühweidehügeln; diess ist die *Formica cunicularia Ltr.* Sie hat ihre Colonien unter dem Rasen; Hügel baut sie selten, und auch dann nur niedrige aus Erde. Sie ist nicht so bissig, und lässt sogar andere Insekten, besonders Histerinen, als Gäste friedlich in ihre Baue kommen. In den Vormittagsstunden kriechen die Arbeiter schaarenweise an den Stengeln der Cirsien und Chenopodien empor, um den Honigsaft der Blattläuse abzulecken und auch wohl diese Thierchen selbst in ihre Minen herunter zu holen.

Eine der allerhäufigsten Ameisen unserer Gegend, die man überall antrifft, wo man nur geht und steht, ist die gemeine graue mit bräunlichen Beinen, *Formica fusca Latr.* Sie ist nicht zu verwechseln mit einer glänzend kohlschwarzen mit gewaltigem Kopfe und furchtbaren Mandibeln, welche ihre Colonien nur in alten, hohlen Baumstrünken anlegt, sehr kühn und bissig ist, und schon von weitem durch ihren scharfen Essiggeruch sich verräth. Diess ist die *Formica fuliginosa Latr.* Auf abgeholzten Stellen unserer Schächen ist sie überall sehr gemein, und schwärmt im Juli und August.

Eine dritte schwarze, aber weit kleinere Art, vielleicht die häufigste und wohl über ganz Europa verbrei-

tete, ist die *Formica nigra Latr.* Diese nistet, ohne wählerisch zu sein, an allen nur möglichen Oertlichkeiten, meistens jedoch unter losen Steinen, die aus den Feldern an die Wege aufgehäuft werden. Die geflügelten Männchen schwärmen an heissen Sommerabenden in ganzen Massen, manchmal wolkenähnlich, herum. Eine vierte, aber noch kleinere und glänzend schwarze Ameise, jedoch von sehr abweichendem Baue, ist die *Formica (Tapinoma) collina Foerster* oder *erratica Latr.* Dieselbe kömmt hier, obwohl nicht häufig, an den heissen Rändern des Oberthals, Gyrisbergs und der umliegenden Hügel unter Rasen und Steinen vor, und ist eine der hartnäckigsten im Beissen, die ich kenne. — Eine andere, ebenfalls in die Gattung *Tapinoma* gehörige, sehr zierliche, aber seltene Art, die *quadripunctata L.*, fand ich ein einziges Mal an der Gartenmauer des hiesigen Waisenhauses.

Die sonnigen Hügellehnen unserer Umgegend, wie auch die feuchten Stellen der Thalsohle beherbergen eine Masse kleiner, gelber Ameisen. Sie besteht aus den Arten *Formica flava L.*, *umbrata Nyl.*, *mixta Nyl.*, *affinis Schk.* und *brunnea Ltr.* Die vier ersten sind unter sich schwer zu unterscheiden und waren wahrscheinlich von Linné alle als *Formica flava*, welche die kleinste aber häufigste ist, einverstanden. Sie leben alle an sonnigen Stellen unter Brettern, Steinen, loser Rinde an Obstbäumen. Man sieht sie selten ausserhalb ihrer Colonien und ihre Schwärm- oder Paarungszeit fällt in den späten Sommer. *Flava* ist eine der bissigsten, — zumal in der Mittagshitze. Ihre Männchen sind auffallend klein und zart gebaut, kaum $1^1/_2$‴ lang, dunkelpechbraun, während die hellbraunen Weibchen wohl drei Mal so gross, also ungefähr wie die der *Form. fusca* sind.

Brunnea ist die seltenste; ich fand sie um Burgdorf nur einmal; *incisa Schk.* mehrmals mit *affinis Schk.* unter losgetrennter Rinde eines Kirschbaums, und sie scheint mir artlich nicht genügend von der letztern unterschieden.

Zwei andere, diesen gelben nahe verwandte Arten, aber mit dunklem Kopfe, rothgelbem Thorax und schwarzbraunem Hinterleib (Arbeiter), und äusserlich fast nur durch die Stirnrinne zu unterscheiden, sind die *Formica timida Foerst.* und *aliena Foerst.* Beide in unserer Gegend gleich vorherrschend, wiewohl in ihren Vorkommensverhältnissen ganz von einander abweichend. *Timida* findet sich in Gärten auf Gesträuchen und an Spalierbäumen; sie nistet sich oft massenhaft in die Häuser ein und schwärmt zu Anfang des Sommers, während *aliena* sich auf trockenen Abhängen Erdhügel baut und erst im Hochsommer schwärmt.

Dieses sind unsere sämmtlichen Arten der ersten Hauptabtheilung, die aber auch den Charakter der Burgdorf'schen Ameisenfauna recht deutlich ausprägen. Wir kommen zu der zweiten Hauptabtheilung, den *Myrmiciden*, oder denjenigen Ameisen, welche sich nebst den Giftdrüsen noch durch einen Stachel und ein aus zwei Knoten (statt der Schuppe) bestehendes Verbindungssegment kennbar machen. Aus dieser Abtheilung tritt nun vor allem, als sehr charakteristisch für unsere hügelige, sandfelsige Gegend auf: die *Myrmica rubida Latr. (montana Imh.)*. Es zeigt sich dieselbe zahlreich schon in den ersten Frühlingstagen an allen Schutthalden unserer Sandsteinbrüche, auch an den Dämmen der Emme unter Steinen, wo sie in dem Geröllboden tiefe Gänge minirt. Ende Aprils fand ich in den kleinen Colonien schon die schwarzen, geflügelten Männchen, im Juni erst die prächtigen braunrothen Weibchen, und letz-

tere in ausnehmend grossen Exemplaren sogar noch auf dem Kamme des Jura bei 4000′ Höhe. Unter ähnlichen Verhältnissen treten in unserer Gegend noch eine Anzahl etwas kleinerer, sehr gemeiner rothgelber Arten auf, wie *Myrmica laevinodis Nyl.*, *ruginodis Nyl.* und *scabrinodis Nyl.*; alle drei etwas schwer zu unterscheiden, aber äusserst zahlreich in Gärten, an Mauern, unter Holz und Steinen vorkommend; *lavinodis* ist bei uns die gemeinste und nistet besonders gerne am Fusse sonniger Mauern. Sie schwärmen den ganzen Sommer. — Mehr auf fetten Wiesen und an grasreichen Dämmen findet sich das kleine, dunkelbraune *Tetramorium caespitum Ltr.*, wo es in tiefen unterirdischen Gängen nistet und auf der Oberfläche, zum Aerger unserer Mäder, kleine Erdhaufen aufwirft. Das Thierchen sticht empfindlich. Endlich finden wir noch auf den sandigen Fluhbändern der Gysnaufelsen eine Reihe der kleinsten Myrmiken, die zu den seltensten Arten gehören, und von denen es mir nur theilweise gelungen ist, alle drei Geschlechter in ihren verborgenen Bauen aufzufinden, es sind diess die *Myrmica Minkii Foerst.*, *Latrellei Curtis*, *atratula Schk.*, *unifasciata Latr.* und *Nylanderi Foerst.* Die allerkleinste der mir um Burgdorf vorgekommenen Ameisen ist das *Diplorhoptrum fugax Latr.*, dessen Arbeiter kaum 1‴ misst, und wovon ich nur eine Colonie in der Griengrube im Finkenwäldchen entdeckt habe.

Aus diesem Ueberblick über die hiesige Ameisenfauna, dem Resultate eines einzigen Sommers, lässt sich wohl auf einen noch verborgenen Reichthum nicht gefundener Arten schliessen, und möchte ich desshalb die sämmtlichen HH. Entomologen ernstlich einladen, bei Gelegenheit ihrer Wanderungen und zur Förderung unserer Kenntnisse in der Landesfauna, auch diesen sonst

so verpönten Thierchen ihre Aufmerksamkeit zu schenken. Es sind zwar nicht Geschöpfe, die durch Schönheit oder elegante Formen prangen; aber ihre Lebensweise, ihre unermüdliche, gesellige Thätigkeit und ihre mannigfachen Beziehungen zu unserer Oekonomie laden uns zu ihrer Bewunderung ein. Sie sind auch von besonderem Interesse der seltenen Insekten wegen, die sich ausschliesslich nur in den Bauen gewisser Ameisenarten vorfinden und als Gäste, gleich ihrer eigenen Brut, von ihnen genährt und gepflegt werden; wir erwähnen hier nur der *Lomechusa emarginata* und *strumosa F.* in den Bauen der *Formica rufa*, des *Claviger foveolatus* bei *Formica flava*, des *Hetaerius quadratus* bei *Formica fusca*, der Menge seltener *Staphylinen*, *Scydmänen* und *Pselaphiden* bei *Formica fuliginosa*, und der noch kaum bekannten Cimiciden *Microphysa myrmecobia* und *testacea* in den Haufen der *Formica congerens* und *rufa*. Auch von Orthoptern soll sich *Myrmecophila acervorum Ltr.* nur in den Nestern von Ameisen finden.

Dass einige Arten von Ameisen uns durch ihre Zudringlichkeit aus Begierde nach Süssigkeiten in unsern Wohnungen, oder durch ihre Wühlerei in unsern Gartenanlagen lästig werden können, liegt ausser Zweifel; doch nie in dem Grade, wie in den Südländern, wo ich z. B. auf meinem Zimmer zu Ajaccio, zwei Stockwerke hoch, meine eingesammelten Insekten im Juni nicht mehr vor dem millionenweise eindringenden *Crematogaster scutellaris* zu schützen vermochte. Bei uns treten die Ameisen wohl nie in so verheerendem Grade auf, und wird ihr allfälliger Schaden reichlich aufgewogen durch die überwiegende Bedeutung, die sie in dem allgemeinen Haushalte der organischen Natur beanspruchen können. Ohne sie würde nur zu bald deren Gleichgewicht gestört sein;

› Pflanzenwelt würde vom Honigsaft der sich in's Un-
ıubliche vermehrenden Blattläuse völlig überkleistert,
d der Vermehrung so vieler im Rasen wühlender Lar-
n muss durch sie ein wohlthätiger Einhalt gethan wer-
n. Ohne ihre Puppen (die sogenannten Ameiseneier)
lassen wir auch verzichten auf den Hochgenuss, den uns
› lieblichen Sänger des Waldes in unseren Wohnungen
reiten, und dürfen endlich auch nicht vergessen des
so hohem Rufe stehenden Ameisengeists, dem un-
r Volksglaube so heilsame Kräfte zuschreibt.

Verzeichniss

r von mir im Sommer 1858 in Burgdorfs Umgegend auf-
gefundenen Arten der Ameisen.

A. Formicidae.

. *Formica ligniperda Nyl.*
. — *herculeana Nyl.*
. — *rufa Nyl.*
. — *congerens Nyl.*
. — *truncicola Nyl.*
. — *sanguinea Ltr.*
. — *cunicularia Ltr.*
. — *fusca Ltr.*
. — *fuliginosa Ltr.*
. — *nigra Ltr.*
. — *brunnea Ltr.*
. — *aliena Foerst.*
13. *Formica timida Foerst.*
14. — *flava L.*
15. — *umbrata Nyl.*
16. — *mixta Nyl.*
17. — *affinis Schk.*
18. — *incisa Schk.*
19. — *Tapinoma erraticum Ltr. (collina Foerst.)*
20. — *quadripunctatum L.*

B. Myrmicidæ.

21. *Myrmica rubida Ltr.*
22. — *laevinodis Nyl.*
23. — *ruginodis Nyl.*
24. — *scabrinodis Nyl.*
25. — *Latreillei Curtis (bidens Foerst.).*
26. — *atratula Schk.*
27. *Myrmica Minkii Foerst.*
28. — *caespitum Ltr.*
29. — *unifasciata Ltr.*
30. — *Nylanderi Foerst.*
31. — *Diphloroptrum fugax Ltr.*

NB. Dass die gesammte Schweiz wohl noch einmal so viele Arten aufweisen muss, ist kaum zu bezweifeln. Dr. Mayr in seinen *Formicinae* zählt 109 europäische Arten auf, von denen, nach Schenk, über 65 nur auf Deutschland kommen, auch mehrere andere, von mir hier noch nicht aufgefundene, ihm von den DDr. Stierlin und Bremy zur Bestimmung übersandt wurden, wie *Ponera contracta*, *Polyergus rufescens* u. s. w.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

From the Michigan State agricultural Society:

Transactions, Vol. VII. Lansing 1857. 8°.

From the Ohio State agricultural Society:

II. Annual Report for 1856. Columbus 1857. 8°.

From the U. S. Patent Office at Washington:

Report for the year 1856; Agricultur 1 vol.; Arts and Manufactures 3 vol. Washington 1857. 8°.

From the Secretary of War of the U. S. at Washington:

Reports of Explorations and Surveys to ascertaine the most practicable and economical route for a rail rood from the Mississipi river to the pacific Ocean. Vol. II — VIII. Washington 1855-1857. 4°.

From the Coast Survey Office U. S. of Washington:

Report of the Superintendent of Coast Survey during the year 1856. Washington 1856. 4°.

From the Smithsonian Institution:

1) Annual Report 1857. Washington 1857.

2) Henry: Meteorology in its connection with Agriculture. Washington 1858. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Giebel und Heintz: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 11. Berlin 1858. 8°.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin No. 43. Lausanne 1858. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:

Berichte Nr. 30, 31. 8°.

De la Société d'histoire naturelle de Genève:

Mémoires, tome XIV, 1, 2.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft:

Zeitschrift, Bd. X, 2. Berlin 1858. 8°.

[illegible] Edinburgh.

[illegible]

Von [illegible]:

1) [illegible] Society of Edinburgh. [illegible]

2) [illegible] von Würzburg. 1858. Nr. 5 [illegible]

Von der [illegible] in Stockholm:

1) [illegible] 1852. Stockholm [illegible]

3) [illegible] Stockholm 1858. 8°.

3) [illegible] Stockholm 1856. 4°.

4) [illegible] la frégate suédoise l'Eugénie, [illegible] 1851—53. Stockholm 1858. 4°.

Von Herrn [illegible] in Schaffhausen:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrgänge 1858 u. 1859, 1 und 2.

De la Société des sciences naturelles de Neuchâtel:

Bulletin, tome IV. 1. Neuchâtel 1858. 8.

Von Herrn [illegible] in Zürich:

[illegible] Uebersicht der Verhandlungen der technischen Gesellschaft in Zürich. Zürich 1856. 8°.

Von Herrn Professor Wild in Zürich:

1) Zeuner: Ueber den Arbeitsverlust im Ausgussbogen ober- und rückenschlächtiger Wasserräder. 8°.

2) Lhuilier: Elemens d'analyse géométrique et d'analyse algébrique. Paris 1809. 4°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Aarau:

Witterungsbeobachtungen in Aarau im Jahr 1858.

Von der Akademie in Brüssel:

1) Bulletins, 2me série, tome I, II, III. Bruxelles 1857. 8°.

2) Mémoires couronnés, tome VII. Bruxelles 1858. 8.

3) Annuaire 1858. Bruxelles 1858. 12o.

Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg:

XI. Bericht. Augsburg 1858. 8°.

Nr. 430—434.

Bestimmung der Elemente der erdmagnetischen Kraft in Bern, von H. Wild und G. Sidler.

Vorgetragen den 4. November 1859.

Die magnetische Kraft der Erde ist, wie jede andere Kraft, für irgend einen Ort als vollständig besimmt zu betrachten, wenn ihre Richtung und Grösse gegeben ist. Die Richtung der erdmagnetischen Kraft pflegte man auf zwei, für jeden Ort genau bestimmbare feste Ebenen, nämlich den astronomischen Meridian und die Horizontalebene, zu beziehen und heisst Declination den Winkel, welchen eine Vertikalebene durch die Richtung der erdmagnetischen Kraft, der sogenannte magnetische Meridian, mit dem astronomischen Meridian einschliesst und Inclination den Neigungswinkel der Kraft gegen die Horizontalebene.

Diese 3 Elemente der erdmagnetischen Kraft für Bern, Declination, Inclination und Itensität, haben wir auf der Sternwarte und im physikalischen Cabinet mit Hülfe eines Lamont'schen magnetischen Theodolithen, der der Sternwarte angehört, und mittelst eines Inclinatoriums aus dem physikalischen Cabinet bestimmt. Da jede messende Beobachtung nur dann einen bleibenden Werth hat, wenn man sich zu jeder Zeit über die Genauigkeit der Untersuchungsmethode und über die Grösse der Beobachtungsfehler ein Urtheil verschaffen hann, so hielten wir es für nöthig, nicht bloss die Resultate unserer Messungen hier mitzutheilen, sondern auch von den dabei

befolgten Methoden und der Leistungsfähigkeit unserer Apparate zu sprechen.

1. Declination.

Wenn man einen Magnetstab so aufhängt, dass er um eine vertikale Axe leicht drehbar ist, so kommt er stets, falls keine andere Kraft als der Erdmagnetismus auf ihn einwirkt, in einer solchen Lage zur Ruhe, in welcher seine sogenannte magnetische Axe dem magnetischen Meridian durch die Drehungsaxe parallel ist. Wir brauchen also bloss die Richtung der magnetischen Axe in einem solchen Stabe zu ermitteln, um dann sofort auch den magnetischen Meridian d. i. das eine Bestimmungselement der Declination finden zu können. Die magnetische Axe eines Magnetstabes ist nun von vorneherein nicht bekannt; vermöge ihrer obigen Eigenschaft können wir sie aber leicht finden, wenn wir 2 Beobachtungen über den Stand irgend einer markirten Linie am Magnetstabe anstellen, zwischen welchen derselbe um seine Längsaxe um 180° umgedreht worden ist. Das Mittel aus den beiden Ablesungen (etwa an einer mit der Drehungsaxe concentrischen Kreistheilung) gibt uns die Richtung der magnetischen Axe des Stabes und folglich auch unmittelbar den magnetischen Meridian.

Bei dem von uns angewendeten magnetischen Theodolithen besteht der zur Declinationsmessung bestimmte magnetische Körper aus zwei parallelen, gleichgerichteten Magnetstäben von ungefähr 9^{cm} Länge. Diese sind durch einen Querstab fest verbunden, der an beiden Enden hackenförmig gekrümmt ist, so dass damit die Magnetstäbe in den beiden geforderten Lagen an den als Drehungsaxe dienenden, ungefähr 75^{cm} langen Coconfaden angehängt werden können. Das aus Messing und Glas-

röhren zusammengesetzte Gehäuse, welches zur Abhaltung von Luftzug das Ganze umgibt und oben den Halter des Coconfadens trägt, ist auf der Aldihade einer Kreistheilung festgeklemmt und kann durch die Fussschrauben des Apparats vertikal gestellt werden. Der Kreis ist direct in $^1/_6{}^0$ getheilt und mittelst des Nonius kann man nach 10″ ablesen. An der Aldihade ist ausserdem excentrisch ein Fernrohr angebracht, dessen Fadenkreuz durch einen kleinen Spiegel beleuchtet wird. Es ist dasselbe auf einen am Verbindungsstab der beiden Magnete befestigten und nahe senkrecht gegen deren Längsrichtung gestellten Spiegel gerichtet. Bei der Beobachtung dreht man die Aldihade mit Fernrohr, u. s. f. so lange bis der Faden in letzterm mit seinem vom Spiegel reflectirten Bilde coincidirt und liest den Nonius ab. Die Normale des Spiegels repräsentirt hiebei die oben besprochene markirte Linie. Hierauf wird das System der Magnetstäbe mit ihrem Spiegel umgelegt, durch Drehung Faden und Fadenbild wieder zur Coincidenz gebracht und der Stand abgelesen. Um hiebei gleichzeitig einen allfälligen, durch die Prismaticität der die Gehäuseöffnung vor dem Spiegel verschliessenden Glasplatte bedingten Fehler eliminiren zu können, ist die Einrichtung getroffen, dass man die den Aufhängefaden einschliessende Glasröhre vom untern Theil des Gehäuses losschrauben und das letztere sammt den Magneten umlegen kann *). Das Mittel aus beiden Ablesungen vor und nach dem Umlegen gibt uns also dem Obigen gemäss den magnetischen Meridian für den betreffenden Ort **).

*) Eine detaillirtere Beschreibung des magnetischen Theodolithen mit Figuren findet man in Lamont's Handbuch des Erdmagnetismus, Berlin 1849.

**) Es bedarf wohl keiner besondern Erörterung, dass das Vorstehende

Unsere Aufgabe ist gelöst, wenn wir für diesel Stelle d. i. für die Drehungsaxe des Theodolithen au nach dem astronomischen Meridian ermittelt haben. I wir unsere Beobachtungen in unmittelbarer Nähe d Sternwarte anstellen, so haben wir diesen Umstand b benutzt, uns das letztere Geschäft unbeschadet der Genaui keit bedeutend zu erleichtern. Der Theodolith wur nämlich stets auf Postamenten aufgestellt, welche si im astronomischen Meridian des Meridiankreises d Sternwarte befanden, und seine optische Axe auf fo gende Weise mit derjenigen des Meridianfernrohrs z genauen Coincidens gebracht. Nachdem wir die Meridia spalte des Observatoriums ganz geöffnet und ein en fernes Object gefunden hatten, das mit dem Mittelfade des Fernrohrs genau coincidirte und zugleich vom Post ment auf der entgegengesetzten Seite des Observatorium aus durch die geöffnete Spalte hindurch gesehen werde konnte, verschoben wir nun den Theodolithen auf de letzten Postament so lange, bis man bloss durch ein Drehung seines Fernrohrs um eine horizontale Axe bal das irdische Object, bald den Mittelfaden im Focus de Meridianfernrohrs mit dem Fadenkreuz zur Coincider bringen konnte. Der jetzt abgelesene Stand des Nonit gab, combinirt mit den nun folgenden Beobachtungen a den Magneten, den Winkel des magnetischen Meridia mit einer Vertikalebene durch die optische Axe des M ridianfernrohrs. Aus einer Fehlerbestimmung des letzte Instruments, die wir zu andern Zwecken kurz vorh ausgeführt hatten, folgte aber, dass bei der hier in A wendung kommenden Lage desselben der Vertikalebe

---

auch für unsern Doppelmagneten gilt, selbst dann noch, we die magnetischen Axen der beiden Stäbe nicht parallel sind.

rch seine optische Axe ein östliches Azimuth von 59°
kam. Diesen Winkel hatte man, je nachdem das Nord-
de der Magnetstäbe nach Westen oder Osten von der
tischen Axe des Meridianfernrohrs abwich, zu diesem
inkel hinzuzuzählen oder davon zu subtrahiren, um die
ihre Declination zu erhalten.

Dieses Resultat ist nun aber bloss dann richtig, wenn
gende zwei Bedingungen, wie wir bisher stillschweigend
rausgesetzt haben, wirklich erfüllt sind. Erstlich muss
nerhalb der kleinen Elevation von circa 4°, welche man
m Theodolithenfernrohr zu geben hat, um das Faden-
euz des Meridianinstruments und das wenig darüber
scheinende ferne terrestrische Object (das Meridian-
ichen am Hause auf dem Gurten) sehen zu können,
e optische Axe des erstern Fernrohrs eine Vertical-
ene beschrieben. Dies wird der Fall sein, wenn das
adenkreuz bei der Drehung des Fernrohrs von dem
aden eines entfernten Bleiloths stets gleich weit entfernt
eibt. Durch eine derartige Beobachtung haben wir
is überzeugt, dass diese erstere Bedingung sogar bis
i einer Elevation von 7° bei unserm Apparate erfüllt
i und zwar innerhalb der Genauigkeitsgrenze der
Winkelbestimmung an demselben, indem die kleinste
im Auge noch deutlich erkennbare Vergrösserung der
ntfernung der beiden Faden gerade einem Winkel
on 10″ entsprach. Zweitens soll die Torsion des Fadens,
i welchem der Doppelmagnet aufgehängt ist, entweder
ull oder doch so klein sein, dass die daraus hervor-
hende Torsionskraft neben der Richtungskraft des Erd-
agnetismus verschwindet. Ist dies nicht der Fall, so
uss die erstere im Verhältniss zu letzterer bestimmt
nd in Rechnung gebracht werden. Da wir bei der Auf-
ängung des Magneten jede Torsion des Fadens möglichst

vermieden, derselbe auch überdies 75^{mm} lang war, so war von vorneherein zu erwarten, dass die Torsionskraft keinen erheblichen Einfluss haben werde. Um indessen unserer Sache sicher zu sein, wurde am Schluss jeder Declinationsmessung der obere Querschnitt des Aufhängefadens um 360^0 einmal nach rechts, das andere Mal nach links gedreht und die dadurch hervorgebrachte Aenderung im Stand der Spiegelnormale beobachtet. Letztere überstieg nie 20—30″ im Sinne der Drehung und erwies sich bis auf 10″ stets als gleich nach beiden Seiten hin. Hieraus folgte, dass innerhalb der Genauigkeitsgrenze unserer Winkelbestimmung auch der Einfluss einer allfälligen Torsion des Fadens ganz zu vernachlässigen war.

Die folgenden Messungen wurden sämmtlich im Freien gemacht und dabei das Instrument auf einen festen hölzernen Dreifuss gestellt, der sich auf der Nordseite der Meridianspalte des Observatoriums in einer Entfernung von 10^m von letzterm befand. Wenn die Sonne schien, so wurden ihre Strahlen durch einen Schirm vom Instrumente abgehalten. Da es hier kein Interesse gewährt, die einzelnen Daten der Beobachtungen anzugeben, so theilen wir bloss ihre Endresultate mit. Die Declination ergab sich als eine westliche (d. h. das Nordende der Magnetstäbe wich vom astronomischen Meridian nach Westen ab) und zwar betrug sie am:

18.	October	5^h.	Nachm.	16^0	43′ 42″
19.	„ „	3^h.	„	16	44′ 19″
28.	„ „	4^h.	„	16^0	42′ 37″
30.	„ „	10^h.	Vorm.	16^0	43′ 49″ *).

*) Hier sowohl als bei allen folgenden Winkelbestimmungen wurden stets die Mittel aus den Ablesungen an den beiden einander diametral gegenüberstehenden Nonien benutzt, wodurch bekanntlich

Um hieraus die mittlere Declination von Bern ab-
ten zu können, müssten noch besondere Beobachtungen
er die täglichen Variationen derselben vorliegen. Da
r indessen die Instrumente zur Anstellung der letztern
ht besitzen, vor Allem aber ein eisenfreies Local zu
r durchaus nothwendigen festen Aufstellung fehlt, so
llen wir vor der Hand das Mittel aus den obigen Mes-
ngen, nämlich:

16° 43′ 36″,7 westlich

die mittlere Declination in Bern im Oct. 1859
trachten. Das wahre Mittel wird hievon jedenfalls nur
hr wenig verschieden sein.

2. Inclination.

Der Kreis des zu unsern Messungen benutzten In-
natoriums ist direct in $^1/_4{}^0$ getheilt, mittelst der an
n Enden der Magnetnadel angebrachten Nonien liest
an einzelne Minuten ab. Die Axe der letztern ruht
f Frictionsrollen und diese, sowie der getheilte Kreis
erden von Messingsäulen getragen, die auf einer mit
ellschrauben versehenen Messingplatte stehen. Ueber
s Ganze kann ein Glasgehäuse mit Holzfassungen ge-
ellt werden, bei dem indessen, wie wir leider erst
was spät entdeckten, die Glasscheiben mit Eisenstiften
festigt sind, so dass es bei den Beobachtungen nicht
r Abhaltung von Luftzug benutzt werden darf. Aus
esem Grunde konnten wir denn auch unsere Beobach-
ngen nicht im Freien anstellen. Um die Fehler zu
iminiren, welche von einer Abweichung der markirten

---

der aus einer Excentricität der Drehungsaxe entspringende Fehler
eliminirt wird.

Linie von der magnetischen Axe des Stabes, der Nulllinie der Kreistheilung von der Horizontalität und des Schwerpunktes von der Drehungsaxe herrühren, pflegt man gewöhnlich 4 Ablesungen zu machen, indem man den Kreis um eine vertikale Axe um 180^0 umdreht und in jeder Stellung den Magnet umlegt, hierauf magnetisirt man den Magnet um und wiederholt dieselben Beobachtungen. Sind die verschiedenen Abweichungen klein, die magnetischen Momente des Stabes beide Male gleich gross und befand sich die Kreisebene genau im magnetischen Meridian, so kann man das Mittel aus allen 8 Beobachtungen als den wahren Werth der Inclination betrachten. Ist das Instrument mit horizontaler Kreistheilung versehen, so lässt sich übrigens durch eine geeignete Beobachtungsmethode auch noch der aus einer mangelhaften Einstellung der Kreisebene in den magnetischen Meridian entspringende Fehler eliminiren. Da unser Instrument keine vertikale Drehaxe besitzt, so mussten wir uns begnügen, die Kreisebene der Richtung einer Horizontal-Nadel möglichst parallel zu stellen und die Nulllinie mit Hülfe einer Libelle horizontal zu machen. Ebenso konnte auch die Magnetnadel nicht umgelegt werden; die folgenden Zahlen sind daher bloss die Mittel aus 2 Beobachtungen, zwischen welchen der Magnetstab ummagnetisirt worden war. Durch besondere Ablesungsversuche überzeugten wir uns, dass sich beim Ummagnetisiren die Grösse des magnetischen Moments nicht wesentlich geändert hatte. Die Beobachtungen wurden im physikalischen Auditorium der Hochschule angestellt und dabei alles Eisen möglichst vom Instrumente entfernt. Die Inclination in Bern ist nördlich und betrug am:

27. October 63° 48′
28. „ „ 63° 39′
29. „ „ 63° 43′
30. „ „ 63° 50′

Da der störende Einfluss der unbekannten Lage der agnetischen Axe nicht durch Umlegung des Magnetstabs iminirt werden konnte, so darf das Mittel aus den vorrehenden Zahlen, nämlich:

63° 45′

ır annäherungsweise als Werth der Inclination in ern im October 1859 gelten.

3. Intensität.

Die beschleunigende erdmagnetische Kraft eines rtes: K, die in der Richtung der Inclination wirkt, önnen wir uns in eine horizontale Componente H und eine vertikale V zerlegt denken. Stellt i die Inclination ır, so haben wir:

$$H = K \cos. i \text{ und } V = K \sin. i.$$

Ist also i bekannt, so brauchen wir bloss eine dieser omponenten zu ermitteln, um daraus sofort die ganze raft ableiten zu können. Man pflegt nun in der That ır eine dieser Componenten, nämlich die horizontale rect zu bestimmen, da dies mit grosser Schärfe gehehen kann, während die ganze Kraft selbst oder die ertikale Componente nur sehr ungenau durch directe ersuche gefunden werden könnten.

Es gibt verschiedene Methoden, diese horizontale omponente H der erdmagnetischen Kraft zu bestimmen; ir haben die von Gauss in seiner Schrift: „*Intensitas is magneticae terrestris* etc.“ beschriebene angewandt.

Dieselbe spaltet sich in zwei Aufgaben, nämlich den Quotienten $\frac{H}{M}$ und das Product HM zu bestimmen, wo M das magnetische Moment eines Magnetstabes darstellt.

Bestimmung des Productes: HM. Dieses findet man nach Gauss, wenn man den Magnetstab, dessen magnetisches Moment M ist, an einem Coconfaden so aufhängt, dass seine magnetische Axe sich in einer Horizontalebene frei drehen kann, und alsdann die Schwingungsdauer dieses Magnetstabs bestimmt. Da das Drehungsmoment der erdmagnetischen Kraft auf unsern Magnetstab gleich: HM sin. v ist, wenn seine magnetische Axe einen Winkel v mit dem magnetischen Meridian einschliesst, so ergibt sich für seine Schwingungsdauer T durch Analogie mit der Pendelbewegung sofort der Werth:

$$T^2 = \pi^2 \frac{N}{HM}$$

wo N das Trägheitsmoment des Magnetstabs darstellt. Wird T bobachtet, so hat man also:

1) $$HM = \frac{\pi^2}{T^2} N.$$

Diese Formel gilt aber nur dann, wenn bei der Beobachtung von T die Amplitude der Schwingungen sehr klein war. Hat aber die Amplitude a einen grössern Werth, so muss die dabei beobachtete Schwingungsdauer T_1 zuerst auf sehr kleine Amplituden reducirt werden, ehe man ihren Werth in die obige Formel einsetzen darf. Es ist die entsprechende Schwingungsdauer für kleine Amplituden:

$$T = \frac{T_1}{1 + \frac{1}{4} \sin.^2 \frac{a}{2} + \frac{9}{64} \sin.^4 \frac{a}{2} + \ldots\ldots}.$$

Uebersteigt die Amplitude a nicht 20^0, so darf man sich mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$ an die einfachere Formel:

$$T = \frac{T_1}{1 + \left(\frac{b}{4}\right)^2}$$

halten, wo b den der Amplitude a entsprechende Bogen bezeichnet.

Ist die Torsionskraft des Aufhängefadens sehr gering, der Magnetstab etwas schwer (ein oder mehrere Kilogramm) und befindet sich kein Metall in der Nähe des letztern, so kann man bei der vorstehenden Correction stehen bleiben. Sind aber diese Bedingungen, wie dies bei unserm Apparate der Fall war, nicht erfüllt, so haben wir den Einfluss der Torsion, des Luftwiderstandes und der Hemmung durch die im benachbarten Metall inducirten electrischen Ströme zu berücksichtigen. Was zunächst die Torsionskraft betrifft, so lässt sich dieselbe, da sie dem Drehungswinkel proportional ist, für kleine Ablenkungswinkel aus dem magnetischen Meridian leicht als Bruchtheil der Grösse HM darstellen. Drehen wir nämlich den obern Querschnitt des Aufhängefadens etwa um 360^0 und beobachten dann die dadurch hervorgebrachte kleine Ablenkung α des Magneten aus dem magnetischen Meridian, so hat man:

$$D = HM \frac{\alpha}{360 - \alpha},$$

wenn D die Torsionskraft des Fadens für einen Drehungswinkel von 1^0 darstellt. Da die Torsionskraft im Sinne der erdmagnetischen Kraft drehend wirkt, so geht jetzt die Gleichung 1) über in:

$$HM + D = \frac{\pi^2}{T^2} N \ ;$$

oder also:

1) $$HM = \frac{\pi^2}{T^2} \frac{N}{1 + \frac{\alpha}{360^0 - \alpha}} .$$

Der Luftwiderstand und die inducirten Ströme wirken proportional der Geschwindigkeit des Magnetstabs hemmend auf seine Bewegung ein und haben daher zur Folge, dass seine Schwingungsdauer grösser wird und seine Amplituden in geometrischer Progression abnehmen. Damit wir die vorstehende Formel benutzen können, haben wir desshalb wieder die beobachtete Schwingungsdauer T_1 zuvor auf die Schwingungsdauer T, wie sie ohne die erwähnten Hindernisse gefunden würde, zu reduciren. Es ergibt sich nun leicht, dass das Verhältniss dieser beiden Schwingungsdauern sei:

$$T^2 = T_1^2 \frac{1}{1 + \left(\frac{\lambda \mu}{\pi}\right)^2} ,$$

wo μ = log. nat. 10 = 2,30259 und λ das sogen. logarithmische Decrement, d. h. der briggische Logarithmus des constanten Coeffizienten c der geometrischen Progression, welche die aufeinander folgenden Amplituden eingehen.

Da endlich die Schwingungsdauer stets aus der Beobachtung der Zeitdauer einer grössern Zahl von Schwingungen abgeleitet wird, so muss man bei der Reduction auf unendlich kleine Amplituden darauf Rücksicht nehmen, dass die letztern dem Vorigen gemäss continuirlich abnehmen. Messen wir z. B. zie Zeit Z für n Schwingungen, so erhält man durch Summation der aufeinander folgenden

Amplituden, wenn b_1 den der ersten derselben entsprechenden Bogen darstellt:

$$T = \frac{Z}{n + \left(\frac{b_1}{4}\right)^2 \frac{1 - c^{2n}}{1 - c^2}},$$

oder da $Z = n T_1$ zu setzen ist:

$$T = \frac{T_1}{1 + \frac{1}{n}\left(\frac{b_1}{4}\right)^2 \frac{1 - c^{2n}}{1 - c^2}}.$$

Fassen wir diese verschiedenen Correctionen zusammen, so ist also die Grösse T in der Gleichung 1') aus der beobachteten Schwingungsdauer T_1 nach folgender Formel zu berechnen:

$$T = \frac{T_1}{\left(1 + \frac{1}{n}\left(\frac{b_1}{4}\right)^2 \frac{1 - c^{2n}}{1 - c^2}\right)\sqrt{1 + \frac{\lambda^2 \mu^2}{\pi^2}}}. \quad 2)$$

Das Trägheitsmoment N des Magnetstabes, dessen Kenntniss erfordert wird, konnte nicht aus den Dimensionen und aus dem Gewicht desselben berechnet werden, da seine Gestalt zu dem Ende nicht hinlänglich regelmässig war; wir ermittelten daher dasselbe empirisch auf folgende Weise. Der Stab wurde im Saal der Sternwarte an einem 3^m langen, feinen Messingdrahte aufgehängt und seine Schwingungsdauer beobachtet. Reduciren wir die letztern nach Formel 2) auf unendlich kleine Amplituden und auf eine Bewegung ohne Hindernisse und heissen dann Ta diese reducirte Schwingungsdauer, so hat man die Gleichung:

$$T_a^2 (HM + D) = \pi^2 N,$$

wo D die Torsionskraft des Drahtes darstellen soll. Auf den Stab wurde hierauf ein genau gearbeiteter Messing-

ring so gelegt, dass seine Axe mit der Drehungsaxe des Stabes zusammenfiel. Das Trägheitsmoment N' desselben konnte dann leicht aus seinem Gewicht und seinen Dimensionen berechnet werden. Die Beobachtung der neuen Schwingungsdauer, deren reducirter Werth T_b sein mag, gibt, da nach Coulomb die Torsionskraft bei Drähten unabhängig ist von der Belastung:

$$T_b^2 (HM + D) = \pi^2 (N + N').$$

Aus dieser und der vorigen Gleichung ergibt sich aber:

3)
$$N = N' \frac{T_a^2}{T_b^2 - T_a^2} .$$

Bestimmung des Quotienten: $\frac{H}{M}$. Dieser Quotient wird nach Gauss dadurch bestimmt, das man den Magnetstab, dessen magnetisches Moment M ist, seitwärts von einem andern um eine vertikale Axe drehbaren Magneten aufstellt und die dadurch hervorgebrachte constante Ablenkung des letztern aus dem magnetischen Meridian beobachtet. Der Einfachheit halber pflegt man die gegenseitige Stellung der beiden Magnete stets so zu wählen, dass ihre magnetischen Axen in derselben Horizontalebene liegen. Unter dieser Bedingung wird die Gleichgewichtslage des beweglichen Magnetstabs unter dem Einfluss des festen Magneten einerseits und des Erdmagnetismus anderseits allgemein durch folgende Gleichung definirt:

$$-H \sin.(\psi-\beta) = \frac{M}{E^3} [\sin.\psi(3\cos.^2\alpha - 1) - \cos.\psi \sin.\alpha \cos.\alpha] +$$
$$+ \frac{B}{E^4} + \frac{C}{E^5} + \frac{D}{E^6} + \cdots\cdots ,$$

wo α, β und ψ die Winkel darstellen, welche die magne-

tische Axe unsers festen Magnetstabes der Reihe nach bildet mit der Verbindungslinie E der Mittelpunkte beider Magnetstäbe, mit der Richtung des magnetischen Meridians und mit der magnetischen Axe des beweglichen Magneten. B, C, D etc. stellen gewisse Functionen von α und ψ dar und hangen im Uebrigen wesentlich von der Vertheilung des freien Magnetismus in den beiden Magneten ab, die uns unbekannt ist. Endlich setzt die obige Gleichung voraus, dass man mit Gauss als Einheit der magnetischen Flüssigkeitsmenge diejenige angenommen habe, welche an zwei ponderable Massen gebunden sein muss, damit dieselben in der Einheit der Entfernung mit der Einheit der bewegenden Kraft aufeinander einwirken.

Aus dieser allgemeinen Gleichung wollen wir jetzt die Bedingung des Gleichgewichts für die spezielle Anordnung ableiten, welche die Einrichtung des magnetischen Theodolithen erfordert. Bei unsern Versuchen fiel die Verbindungslinie der Mittelpunkte der beiden Magnete stets mit der magnetischen Axe des festen Magnets zusammen; es ist also $\alpha = 0$ zu setzen. Führen wir ferner statt ψ den Winkel φ ein, welchen die magnetische Axe des beweglichen Magneten mit dem magnetischen Meridian macht, indem wir $\psi = \beta - \varphi$ setzen, so geht die obige Bedingungsgleichung über in:

$$H \sin. \varphi = \frac{2 M \sin. (\beta - \varphi)}{E^3} + \frac{B'}{E^4} + \frac{C'}{E^5} + \ldots\ldots$$

Wir denken uns nun den festen Magneten so gestellt, dass seine magnetische Axe auf dem magnetischen Meridian senkrecht steht; hierauf soll derselbe um eine Vertikale durch den Mittelpunkt des beweglichen Magneten als Drehungsaxe so lange gedreht werden, bis er

auf der magnetischen Axe des letztern, der durch ihn aus dem magnetischen Meridian abgelenkt wird, senkrecht steht. Heissen wir u den Winkel, um den wir hiebei den festen Magneten gedreht haben, so schliesst derselbe jetzt den Winkel $90^0 + u$ mit dem magnetischen Meridian ein und der Ablenkungswinkel des beweglichen Magneten wird demnach u sein. Substituiren wir diese Werthe von β und φ in die obige Gleichung, so kommt schliesslich:

$$H \sin. u = \frac{2M}{E^3} + \frac{B''}{E^4} + \frac{C''}{E^5} + \ldots\ldots ,$$

wo nunmehr B'', C'' etc. Constanten darstellen, d. h. nicht mehr von u, sondern bloss noch von der unbekannten Vertheilung des freien Magnetismus in den beiden Magneten und von ihren Dimensionen abhangen und zwar sind B'', C'' etc. Grössen von der 2., 3. u. s. w. Ordnung betreffend die halbe Länge der Magnete, während das magnetische Moment M bekanntlich eine Grösse erster Ordnung repräsentirt. Die obige Gleichung können wir auch auf folgende Form bringen:

$$\sin. u = \frac{a}{E^3} + \frac{b}{E^4} + \frac{c}{E^5} + \ldots\ldots ,$$

wo dann:

$$a = \frac{2M}{H} ,$$

und b, c etc. unbekannte Constanten. Unsere Aufgabe ist als gelöst zu betrachten, wenn es uns gelungen sein wird, den Werth des Coefficienten a der obigen Reihe zu bestimmen. Zu dem Ende hin werde zuerst für eine bestimmte Entfernung E des festen Magneten der Drehungswinkel u beobachtet, sodann der letztere ohne Aenderung der Entfernung auf die entgegengesetzte Seite

des beweglichen Magneten gebracht — gleichsam um 180° um die Drehungsaxe des letztern gedreht — und der neue Drehungswinkel u_1 abgelesen. Da man den festen Magneten jetzt offenbar nach der entgegengesetzten Seite wird zu drehen haben und E negativ geworden ist, so wird für die jetzige Anordnung die Gleichung:

$$-\sin. u_1 = -\frac{a}{E^3} + \frac{b}{E^1} - \frac{c}{E^5} + \cdots\cdots$$

gelten. Aus dieser und der vorigen Gleichung gewinnt man aber durch Subtraction folgende einfachere:

$$\frac{\sin. u + \sin. u_1}{2} = \frac{a}{E^3} + \frac{c}{E^5} + \frac{e}{E^7} + \cdots\cdots .$$

Sind die Winkel u und u_1, wie es in Wirklichkeit stets der Fall ist, wenig von einander verschieden, so kann man, da:

$$\frac{\sin. u + \sin. u_1}{2} = \sin. \frac{u + u_1}{2} \cos. \frac{u - u_1}{2}$$

$$= \sin. \frac{u + u_1}{2} \left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{u - u_1}{2}\right)^2 + \cdots\right)$$

ist, mit grosser Annäherung auch setzen:

$$\sin. v = \frac{a}{E^3} + \frac{c}{E^5} + \frac{e}{E^7} + \cdots , \qquad 4)$$

wo:

$$v = \frac{u + u_1}{2} .$$

Denken wir uns nun für eine Reihe verschiedener Entfernungen E, E_1, E_2 etc. der beiden Magnete aus den Beobachtungen die Winkel v, v_1, v_2 etc. gemäss der vorstehenden Auseinandersetzung abgeleitet, so werden wir eine Reihe von Gleichungen analog der obigen erhalten und daraus dann eine entsprechende Zahl der Constanten a, b, c etc. bestimmen können. Da indessen

die fortwährenden kleinen Veränderungen der erdmagnetischen Kraft und des magnetischen Zustandes des Stabes im Allgemeinen einen um so grössern fehlerhaften Einfluss gewinnen, je länger die Beobachtungen dauern, so zieht man es vor, bloss für zwei verschiedene Entfernungen E und E_1 die Winkel v und v_1 zu bestimmen und diese Entfernungen dann so gross zu wählen, dass das 3. Glied in der Reihe rechts vom Gleichheitszeichen der Gleichung 4) neben dem ersten als sehr klein zu vernachlässigen ist. Dies wird aber der Fall sein, wenn: $1 \pm \left(\frac{l}{E}\right)^4$, wo l die halbe Länge der Magnete darstellt, innerhalb der gewünschten Genauigkeitsgrenze der Versuche nicht von 1 verschieden ist. Aus den beiden diesen Messungen entsprechenden Gleichungen findet man dann:

5) $$a = \frac{E_1^5 \sin. v_1 - E^5 \sin. v}{E_1^2 - E^2} .$$

Das Verhältniss der beiden Entfernungen E und E_1 ist an und für sich beliebig; es wird indessen einen bestimmten Werth desselben geben, für welchen der Fehler bei der Bestimmung von a ein Minimum wird. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung lehrt, diesen bestimmten Werth zu finden; sie zeigt nämlich, dass annäherungsweise:

$$\frac{E_1}{E} = \sqrt{1{,}7395}$$

sein muss, damit der wahrscheinliche Fehler des Resultates a am kleinsten werde.

Mit der Bestimmung von a ist aber, wie schon oben bemerkt worden ist, der zweite Theil unserer Aufgabe gelöst, da man ja hat:

6) $$\frac{H}{M} = \frac{2}{a} .$$

Durch Multiplication dieser Gleichung mit 1) findet
ın schliesslich:

$$H = \sqrt{\frac{2\pi^2 N}{a\,T^2\left(1 + \frac{\alpha}{360 - \alpha}\right)}} \quad . \qquad 7)$$

Der Zahlenwerth von H wird nun offenbar verschie-
n ausfallen je nach den Einheiten, welche man für die
den Grössen unter dem Wurzelzeichen vorkommenden
ıngen, Zeiten und Massen wählt. Wir haben uns im
ılgenden an die allgemein üblichen Gauss-Weber'schen
nheiten für diese Grössen gehalten, d. h. also als Ein-
ıit der Länge $1^{mm.}$, als Einheit der Zeit 1^{s} mittlerer
ıit und als Einheit der Masse die Masse von $1^{mgr.}$ an-
ınommen.

Da das Trägheitsmoment N eine unveränderliche
rösse ist, so lange wenigstens der Magnetstab nicht
ewaltsamen äussern Einwirkungen ausgesetzt wird, so
aben wir dasselbe zunächst ein für alle Male nach der
. 61 erörterten Methode bestimmt.

Das Trägheitsmoment N^1 eines homogenen Ringes,
essen äusserer und innerer Durchmesser durch D und d
argestellt wird und dessen Masse gleich m ist, berechnet
ch nach der Formel:

$$N^1 = \frac{m}{8}(D^2 + d^2).$$

Die Masse unsers Messingrings wurde mittelst einer
Vaage bestimmt, welche bei $50^{gr.}$ Belastung für $0{,}1^{mgr.}$
ebergewicht noch einen deutlichen Ausschlag gab. Als
ittel aus zwei Wägungen auf beiden Schalen fanden wir:

$$m = 76282{,}5^{mgr.}.$$

Die beiden Durchmesser D und d maassen wir
ittelst eines Calibermaassstabs, dessen Nonius $0{,}1^{mm.}$

angab *) und dessen Theilung wird durch Vergleichung mit dem Normal-Metermaassstab der hiesigen Sternwarte als richtig erfunden hatten. Das Resultat der Messung war:

$$D = 49{,}4^{mm.} \quad , \quad d = 31{,}6^{mm.}$$

Diese Zahlenwerthe in die obige Formel eingeführt, ergeben:

$$N' = 32791400.$$

Ueber die Schwingungsdauern T_b und T_a mit und ohne Ring wurden an zwei verschiedenen Tagen zwei von einander ganz unabhängige Beobachtungen angestellt. Man maass zu dem Ende wiederholt die Zeitdauer von ungefähr 6, resp. 24 Schwingungen an einer hinlänglich genau nach mittlerer Zeit gehenden Pendeluhr im Saal der Sternwarte. Es ergab sich so als Mittel aus der Beobachtung von durchschnittlich je 180 Schwingungsdauern nach der Reduction auf unendlich kleine Amplituden und eine Bewegung ohne Hindernisse bei der ersten Messung:

$$T_a = 3{,}2361 \quad , \quad T_b = 12{,}188,$$

bei der zweiten Messung:

$$T_a = 3{,}2685 \quad , \quad T_b = 12{,}303.$$

Diese Werthe und den obigen von N' in Gleichung 3) substituirt gaben für N die Werthe:

2487200 und 2489900.

Das Mittel aus beiden:

$$N = 2488550,$$

weicht also bloss um $\frac{1}{2000}$ des ganzen Werths von den einzelnen Ergebnissen ab.

---

*) Ein genaueres Instrument für Längenmessungen stand uns leider nicht zu Gebote.

Was den von der Torsion herrührenden Factor $1 + \frac{\alpha}{360 - \alpha}$ in der Formel 7) anlangt, so wurde das α auf die S. 59 angegebene Weise wiederholt bestimmt und im Maximum $= {}^1/_{10}{}^\circ$ gefunden. Der obige Factor nimmt also im Maximum den Werth $1 + \frac{1}{3599}$ an, wir haben ihn daher in der Rechnung als nicht von 1 verschieden vernachlässigt.

Zu den Ablenkungsbeobachtungen behufs Bestimmung der Constante a wurde auf die Aldihade des Theodolithen eine im Centimeter eingetheilte Querschiene und auf diese ein aus Messing und Glas bestehendes Gehäuse aufgesetzt, in welchem ein bloss $12^{mm.}$ langes Magnetstäbchen mit kleinem Spiegel an einem Coconfaden aufgehängt war. Durch Drehung der Aldihade brachte man hierauf das Fadenkreuz im excentrischen Fernrohr mit seinem vom Magnetspiegel reflectirten Bilde zur Coincidenz, stellte dann die Schiene senkrecht zur Längsrichtung des kleinen Magnets und klemmte sie in dieser Lage fest. Nunmehr wurde der Ablenkungsstab von $6^{cm.}$ Länge auf einem auf der Schiene verschiebbaren Schlitten in der Höhe des kleinen beweglichen Magneten befestigt, die Aldihade mit Schiene, Gehäuse u. s. w. gedreht, bis Faden und Fadenbild wieder zusammenfielen, der Nonius abgelesen und darauf dasselbe bei umgekehrter Lage des Magnetstabs wiederholt. Die halbe Differenz der beiden Ablesungen am Nonius gibt dann offenbar die Ablenkung u des beweglichen Magneten aus dem magnetischen Meridian. Man brachte darauf den Ablenkungsmagnet in dieselbe Entfernung auf die entgegengesetzte Seite des beweglichen und ermittelte in gleicher Weise den Ablenkungswinkel u_1. Endlich stellte man ganz dieselben

Messungen auch an für die nach der Formel S. 66 berechnete grössere Entfernung der Magnete.

Da bei diesen Beobachtungen das Magnetgehäuse mit der Schiene gedreht wurde und man Sorge getragen hatte, den Magneten möglichst ohne Torsion aufzuhängen, so ergibt sich unmittelbar, dass die letztere keinen Einfluss auf diese Ablenkungsbeobachtungen haben konnte. Die Beurtheilung des Einflusses einiger anderer Fehlerquellen wird sich am besten an die Mittheilung einer vollständigen Beobachtungsreihe anschliessen. Am 25. Oct. wurde beobachtet für:

$$E = 200^{mm.}$$

Magnet Ost $u = 8^0\ 52'\ 5''$ $\frac{u + u_1}{2} = 8^0\ 50'\ 45''$

„ West $u_1 = 8^0\ 49'\ 25''$ $\frac{u - u_1}{2} = 0^0\ 1'\ 20''$

$$E_1 = 260^{mm.}$$

Magnet Ost $u = 3^0\ 58'\ 20''$ $\frac{u + u_1}{2} = 3^0\ 57'\ 46'',2$

„ West $u_1 = 3^0\ 57'\ 12'',5$ $\frac{u - u_1}{2} = 0^0\ 0'\ 33'',7$

Es frägt sich nun nach dem, was S. 66 bemerkt worden ist, zunächst, inwiefern $1 \pm \left(\frac{l}{E}\right)^4$ für die kleinere der vorstehenden Entfernungen von 1 abweiche. Die halbe Länge des Ablenkungsstabes ist $30^{mm.}$, also: $\frac{l}{E} = \frac{30}{200}$ und folglich:

$$1 \pm \left(\frac{l}{E}\right)^4 = 1 \pm 0{,}000507.$$

Der Fehler beträgt also noch nicht ein Tausendstel.

Wir haben ferner zu untersuchen, wie sich der Fehler, den wir beim Ablesen des Nonius begehen, zum

ganzen Ablenkungswinkel verhalte. Der kleinste Ablenkungswinkel ist dem Obigen zufolge in runder Zahl: $4^0 = 14400''$ und der Beobachtungsfehler beim Ablesen des Nonius beträgt $10''$; es ist also dieser Fehler auch wieder kleiner als der tausendste Theil der beobachteten Grösse.

Die obigen Zahlenwerthe geben uns endlich auch noch die Mittel an die Hand, zu entscheiden, inwiefern wir statt $\frac{\sin. u + \sin. u_1}{2}$ setzen dürfen $\sin. \frac{u + u_1}{2}$ oder, wie S. 65 gezeigt worden ist, inwiefern $\frac{1}{2}\left(\frac{u - u_1}{2}\right)^2$ neben 1 zu vernachlässigen ist. Für $E = 200$ ist $\frac{u - u_1}{2} = 0^0\ 1'\ 20''$ und somit wenn wir statt des Winkels den zugehörigen Bogen einführen:

$$\frac{1}{2}\left(\frac{u - u_1}{2}\right)^2 = 0{,}0000000753.$$

Was die Bestimmung der Entfernungen E und E_1 betrifft, so war, wie schon oben bemerkt, die Schiene selbst in Centimeter getheilt. Der Sicherheit halber wurden dieselben auch noch direct mittelst des Calibermaassstabs gemessen. Der Fehler in der Bestimmung von E konnte daher höchstens $^1/_{20}{}^{mm.}$ betragen, was für die kleine Entfernung von $200^{mm.}$ bloss $\frac{1}{4000}$ des ganzen Werths ausmacht.

Nach diesen Erörterungen dürfen wir daher behaupten, dass unsere Beobachtungen den Werth der Constanten a bis auf den tausendsten Theil richtig ergeben haben.

Nicht dieselbe Genauigkeit dürfte unserer Bestimmung der Schwingungsdauer T des Ablenkungsmagneten zukommen. Da nämlich die Beobachtungen im Freien angestellt wurden, und uns kein transportables Chronometer zu Gebote stand, so mussten diese Messungen mittelst eines gewöhnlichen Secundenzählers von Henry in Paris gemacht werden. Das Instrument wurde nun zwar jedesmal zur Zeit der Messung mit der nach mittlerer Zeit gehenden Uhr in der Sternwarte verglichen und seine Secundenschläge hiernach corrigirt; wir haben uns indessen davon überzeugt, dass sein Gang ziemlich ungleichförmig ist und diese Correction daher theilweise wenigstens illusorisch wird. Im Uebrigen geschah die Bestimmung der Schwingungsdauer ganz analog wie oben bei Ermittlung des Trägheitsmoments, nur war der Magnetstab hier an einem kürzern Coconfaden aufgehängt und durch ein Holzkästchen mit Glasdeckel vor dem Luftzug geschützt. Im Ganzen wurden jedesmal ungefähr 100 Schwingungen beobachtet, so dass wir, die Summe des Beobachtungsfehlers und des fehlerhaften Ganges der Uhr gleich 1^s angenommen, die in runder Zahl 3^s betragende Schwingungsdauer bloss bis auf $\frac{1}{300}$ ihres Werths genau erhalten hätten. Dieser bedeutende Fehler in der Bestimmung von T gewinnt nun zudem einen verhältnissmässig grossen Einfluss auf unser Resultat als T mit der ersten Potenz, a und M aber bloss mit der einhalbten in dasselbe eingehen.

Dieser letztere Umstand hat uns namentlich bewogen, einige andere Correctionen, wie die durch Schwankungen des magnetischen Moments mit der Temperatur und durch die Induction bedingten, welche stets sehr klein sind, hier ganz zu vernachlässigen.

In der folgenden Tafel haben wir die Daten unserer Intensitäts-Beobachtungen zusammengestellt, nämlich die Zeit der Beobachtung, die beiden Entfernungen des festen Magnets vom drehbaren und die entsprechenden Ablenkungen des letztern, sodann die auf kleine Amplituden und freie Bewegung reducirte Schwingungsdauer des Ablenkungstabes. Die letzte Columne gibt die Resultate der Rechnung.

Im Freien.

Datum	E	E_1	v	v_1	T	H
Sept. 20.	240mm.	290mm.	5° 3′ 42″,5	2° 50′ 13″,7	3,2363	1,9934
Sept. 23.	200	260	8 48 42,5	3 59 15,6	3,2332	1,9647
Oct. 18.	200	260	8 55 16,3	3 59 7,5	3,2392	1,9803
Oct. 19.	230	300	5 46 41,3	2 32 55,0	3,2392	2,0039
Oct. 25.	200	260	8 50 45,0	3 57 46,2	3,2331	1,9855

Im Saal der Sternwarte.

Datum	E	E_1	v	v_1	T	H
Sept. 26.	200mm.	260mm.	9° 10′ 26,″2	4° 7′ 52″,5	3,3033	1,8926

Die Beobachtungen im Freien wurden, mit alleiniger Ausnahme derjenigen am 19. October, auf einem steinernen Pfeiler südlich von der Meridianspalte der Sternwarte angestellt. Die am 19. October erfolgte nördlich vom Observatorium auf dem hölzernen Tische, der zu den Declinationsmessungen gedient hatte. Am 23. Sept. wehte zur Zeit der Beobachtung ein sehr heftiger Wind, so dass er zuweilen durch die Fugen des Magnetgehäuses einzudringen vermochte und so die Ablenkungsbeobachtungen etwas störte.

Das Mittel aus den Messungen im Freien gibt also als mittlern Werth der horizontalen Componente der erdmagnetischen Kraft in Bern im Oct. 1859:

$$H = 1{,}9856,$$

mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm$ 0,0130. Dieser Fehler ist bedeutender als derjenige, der aus den wahrscheinlichen Fehlern der einzelnen Beobachtungsdaten sich ergibt; wir vermuthen, dass dieser Mangel an Uebereinstimmung den folgenden Ursachen zuzuschreiben sei. Die beiden von obigem Mittel am meisten abweichenden Resultate sind die vom 23. Sept. und vom 19. Oct. Am erstern Tage mag, wie schon erwähnt, der heftige Wind einen störenden Einfluss ausgeübt haben, am letztern Tage aber die Veränderung des Beobachtungsortes. Während nämlich der steinerne Pfeiler bloss um $3-4^m$ nach Süden vom Observatorium entfernt war, stand der hölzerne Tisch, auf welchem am 19. Oct. beobachtet wurde, nach Norden in einer Entfernung von 10^m von demselben, der störende Einfluss des Eisens der Sternwarte musste daher am letztern Orte geringer sein. Wie gross aber dieser letztere Einfluss in der Nähe wird, zeigt die Beobachtung vom 26. Sept., welche im Saal

der Sternwarte auf dem steinernen Tische am nordwestlichen Fenster angestellt wurde.

Man könnte endlich auch noch an die Variationen der Horizontal-Intensität selbst zur Erklärung der obigen Abweichung denken. Nach den zahlreichen Beobachtungen an Bifilarmagnetometern auf verschiedenen magnetischen Observatorien beträgt indessen der Werth der letztern nur in seltenen Fällen, wahrscheinlich nur bei Störungen, $\frac{1}{200}$ der ganzen Intensität.

Gestützt auf die S. 57 aufgestellte Relation lässt sich nun aus dem vorstehenden Werthe von H und dem Werthe der Inclination S. 57 die erdmagnetische Kraft K in Bern für den October 1859 berechnen. Man findet:

$$K = 4{,}489,$$

d. h. die ganze erdmagnetische Kraft würde einem ponderabeln Körper von $1^{mgr.}$ Masse, an dem die Einheit der magnetischen Flüssigkeitsmenge haftet, in einer Secunde die Endgeschwindigkeit 4,489 in der durch Declination und Inclination bestimmten Richtung ertheilen. Die Einheit der magnetischen Flüssigkeitsmenge aber ist diejenige, welche zwei ponderable Massen besitzen müssen, damit, wenn die eine fest ist und die andere bewegliche die Masse von $1^{mgr.}$ hat, der letztern durch die gegenseitige Einwirkung bei $1^{mm.}$ Abstand in einer Secunde die Endgeschwindigkeit 1 ertheilt werde.

Wir haben endlich noch einen Vergleich angestellt der Horizontal-Intensität im physikalischen Auditorium der Hochschule, wo die Inclinationsmessungen gemacht worden waren, mit derjenigen auf der Sternwarte, indem wir nämlich möglichst schnell nacheinander die Schwingungsdauern eines und desselben Magnetstabs an beiden

Orten bestimmten. Da nach Gleichung 1) S. 58, die Intensität dem Quadrat der Schwingungsdauer umgekehrt proportional ist, so hat man die Relation:

$$\frac{H}{H_1} = \frac{T_1^2}{T^2},$$

wo die Grössen ohne Strich auf den einen Ort, die mit Strich auf den andern sich beziehen. Wir fanden so für das physikalische Auditorium den Werth:

$$H_1 = 2{,}006.$$

Da die erdmagnetische Kraft eines Ortes beständigen Aenderungen, sowohl ihrer Richtung als Grösse nach unterworfen ist, so haben Messungen über dieselbe nur dann einen bleibenden Werth, wenn sie längere Zeit hindurch fortgesetzt werden. Wir werden dies thun und dabei bemüht sein, nicht nur die Beobachtungsinstrumente sondern auch die Beobachtungsmethoden zu vervollkommnen und so eine grössere Genauigkeit der Resultate zu erzielen.

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M	12h.	4h.	8h A.	8h M.	12h.	4h.	8h A.	min.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	716,0	717,4	717,9	720,6	— 0,2	+ 1,2	+ 2,0	+ 1,2	— 0,8	WNW	W	SW1		1,0	8,0	6,5	0	II. Nebel.
2	723,7	724,2	723,9	723,7	+ 1,4	+ 3,1	+ 3,3	+ 2,0	+ 0,5	WSW	WNW	SW		1,0	4,5	6,0	0,50	II. Nebel.
3	722,1	721,1	720,6	720,9	+ 0,1	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,8	— 1,0	SW	SW	SW		1,0	5,0	5,0	.	II. Den ganzen Tag Nebel.
4	720,9	720,4	719,1	719,2	+ 2,0	+ 3,7	+ 3,5	+ 1,2	— 0,2	SW	SW	W		1,0	3,5	2,5	.	II. Nebel.
5	719,4	719,2	719,3	720,5	+ 2,7	+ 6,4	+ 6,0	+ 3,5	+ 0,7	S	WNW	N		0,8	1,0	1,0	1,37	V. Regen.
6	726,0	726,1	726,3	726,6	+ 3,8	+ 8,5	+ 8,0	+ 3,1	+ 0,9	WNW	N	NO1		0,7	2,0	7,0	1,16	V. Regen.
7	727,9	727,7	727,5	727,5	+ 3,4	+ 5,5	+ 5,6	+ 4,0	+ 2,0	N	NO1	NO1		1,0	6,0	6,5	0	II.
8	729,2	729,3	728,7	728,8	+ 3,7	+ 5,9	+ 4,0	+ 1,3	—	NO1	NO	NO		0,5	6,5	6,0	0	V.
9	727,9	727,8	725,4	725,9	+ 1,2	+ 2,6	+ 2,8	+ 1,3	+ 1,0	NNO	O	W		1,0	4,5	5,5	0	II.
10	726,6	726,3	726,0	726,4	+ 0,2	+ 2,6	+ 2,5	+ 0,5	— 0,4	S	S	NW		0,9	7,0	6,5	0	II.
11	725,9	726,0	726,4	725,7	— 1,2	+ 1,3	+ 0,5	— 0,8	— 3,0	W	SW	W1		1,0	3,0	1,5	0	II.
12	727,2	727,1	726,2	727,4	— 1,6	+ 1,0	+ 0,5	+ 0,7	— 4,3	W1	NO1	NO1		1,0	4,0	6,0	0 50	II. Regen.
13	727,0	726,7	726,1	726,1	— 1,7	— 0,3	0,0	— 1,0	— 3,9	SO1	SW	SW1		1,0	6,0	7,0	0	II.
14	725,1	724,6	723,7	723,7	— 1,2	+ 1,0	— 0,2	— 1,5	— 3,0	W	W	S		0,9	5,0	5,5	0	II.
15	723,3	723,1	722,5	722,1	— 4,3	+ 1,0	+ 0,7	— 2,0	— 5,7	SO	S	S		0,6	5,0	1,0	0.20	V. Mgs. u. Abs. Neb., Mgs.
16	723,7	724 0	723,7	723,6	— 6,0	— 0,8	—	— 3,1	— 7,1	S	S	NW		0,4	2,0	3,5	0	V. [starker Reif.
17	725,9	726,1	725,9	726,2	— 6,4	— 0,2	— 0,7	— 2,8	— 6,9	WNW	WNW	NW		0,2	1,0	5,0	0	I.
18	726,2	725,6	724,4	724,1	— 6,0	0,0	+ 1,2	— 1,5	— 7,4	N	NW	N		1,0	1,0	2,0	0	II. Nebel, starker Reif.
19	722,5	721,3	719,8	719,1	— 5,6	— 0,5	0,0	— 0,7	— 6,0	—	NW	NO		1,0	4,5	6,0	0,30	V. Nebel.
20	719,7	720,4	720,4	721,5	0,0	+ 3,1	+ 2,9	+ 0,9	— 0,5	NO1	NO	ONO		1,0	5,0	5,5	12,51	II. Schn., Ab. Neb., st. Reif.
21	721,4	722,7	723,0	722,9	— 0,4	+ 2,9	+ 2,7	+ 2,0	— 1,3	NO	ONO	O		1,0	2,0	6,5	3,80	II. Schn. u. Rg. { 1. Schnee.
22	724,7	725,3	725,6	725,5	+ 1,4	+ 5,8	+ 5,4	+ 2,5	+ 0,9	SO	SO	SO		1,0	2,0	6,0	0	II. { bleibt lie-
23	727,4	727,3	726,7	727,1	+ 3,2	+ 6,2	+ 5,4	+ 1,2	+ 2,0	SO	SO	SO		0,4	1,5	1,0	0	V. { gen.
24	723,4	725,9	725,8	725,6	— 0,8	+ 2,0	+ 2,0	+ 1,5	— 2,8	S	NW	NO		1,0	1,0	6,0	.	II. Mgs. Neb.
25	724,8	723,7	723,1	723,4	+ 0,1	+ 2,1	+ 1,2	+ 0,6	— 2,7	NO	NO1	NO		1,0	7,5	6,5	0	II.
26	722,0	721,0	719,2	718,1	— 1,9	+ 1,7	+ 1,3	— 1,5	— 3,3	NO1	O	O		1,0	6,0	6,0	0,66	II. Abs. Neb.
27	719,5	719,4	719,2	721,0	0,0	+ 3,0	+ 2,4	+ 0,8	— 2,6	NO	NO	O		0,4	4,5	7,0	0	V.
28	721,7	721,7	721,8	722,8	— 4,7	+ 2,5	+ 2,1	+ 0,2	— 5,2	O	O	NNO1		0,4	7,0	7,0	0	V.
29	725,0	725,3	725,4	725,6	— 6,2	— 0,7	— 1,0	— 2,5	— 7,0	NO	NO1	NO1		0,1	3,0	5,0	0	I.
30	727,6	727,5	728,0	727,8	— 5,0	— 3,0	— 2,7	— 3,9	— 6,1	SW1	SO1	NW1		0,8	3,5	5,0	.	II. Nebel.
31	727,8	727,7	727,3	726,6	— 5,9	— 3,4	— 3,0	— 3,6	— 7,5	S1	SW1	N		1,0	7,0	8,0	0,25	II. Abs. Neb., Reif.
M.	724,25	724,25	723,84	724,09	−1,16	+2,14	+1,98	+0,17	−2,78					0,81	4,18	5,14	21,25	

Januar **Meteorologische Beobachtungen in Bern.** **1858**

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M	12h	4h.	8h A.	min	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	727,3	726,4	725,3	724,8	— 6,1	— 0,5	— 0,5	— 1,4	— 7,8	S	S	S	—	0,6	4,5	6,5	0	V.
2	722,9	722,0	721,4	721,2	— 3,8	+ 1,1	+ 1,0	+ 0,2	— 5,2	SI	NNW1	NI	—	0,5	1,5	3,0	0	II.
3	721,5	721,2	721,1	720,9	— 1,7	— 0 1	0,0	0,0	— 2,6	NO	NO1	ONO1	—	1,0	5,0	2,5	0	II.
4	716,7	716,2	714,8	714,8	— 1,5	— 1,7	— 4,3	— 6,3	—	ONO1	NNO1	NNO1	—	1,0	3,0	6,0	2,60	II. Schnee.
5	714,2	713,5	714,1	715,1	— 8,0	— 3,9	— 3,0	— 4,4	— 9,2	NI	NI	NI	—	1,0	4,5	5,0	.	II. Schw. Schneegestöber.
6	719,2	719,0	718,9	719,3	—11,4	— 4,4	— 3,2	— 6,0	—12,1	W	WNW	NW	—	0,8	3,0	2,0	0,90	II.
7	720,2	719,9	720,2	721,1	— 9,3	— 5,0	— 3,9	— —	—10,8	O	NO	NO	—	0,7	2,0	5,5	0	V. (Nebel.)
8	723,9	722,0	722,7	723,3	— 6,9	+ 0,3	+ 0,7	— 2,5	— 7,8	— —	SW	SW	—	0,8	2,0	1,5	0	V. Nebel.
9	722,0	723,5	722,0	722,2	— 9,0	— 0,3	— 0,5	— 4,0	—10,2	SW	SW	N	—	0,3	1,0	3,5	0	V. (I.)
10	723,1	723,8	723,2	723,1	— 1,8	—	—	— 2,8	— 5,7	N	N	NO	N	0,2	1,5	2,5	0	I.
11	722,4	721,8	721,5	722,3	— 7.1	+ 1,4	— 0,2	— 4,5	— 9,6	O	NW	NW	—	0,3	1,0	3,0	0	V. Abends Nebel.
12	722,7	722,3	721,8	722,4	— 8,0	+ 1,0	— 2,9	— 3,1	— 9,5	NW	NI	NI	—	0,1	1,0	8,0	0	I.
13	722 3	721,9	720,8	721,2	— 1,3	— 0,2	+ 0,7	— 0,2	— 7,8	O	SO	SW	—	1,0	6,0	2,0	0	II.
14	720,8	720,3	720,0	720,0	— 5,9	+ 2,0	+ 0,8	— 3,9	— 6,0	O	NO1	NO1	—	0,3	2,0	5,0	0	V. (I.)
15	721,0	721,1	720,6	721,3	— 1,9	+ 1,0	+ 0,1	— 4,2	— 3,6	O	SO	NO1	—	0,5	5,0	6,0	0	V.
16	721,7	721,5	720,8	721,3	— 8,8	+ 1,1	+ 1,0	+ 0,4	—10,0	ONO	NO	SO	—	0,8	—	7,0	.	V. Abs. u. Nachts Schnee.
17	725,3	726,1	726,3	726,3	— 0,9	+ 2,0	+ 1,2	— 4,5	— 3,5	NO	NNO	NNO1	—	0,6	5,0	7,0	2.45	V.
18	726,0	725,8	725,3	725,8	—10,0	+ 0,8	+ 0,5	— 4,7	—11,8	O1	O	ONO	—	0,5	7,0	5,0	0	V.
19	—	724,6	723,7	724,0	—	+ 1,8	+ 1,6	— 2,9	— 5,0	SO	SW	S	—	0,5	3,5	5,0	0,33	V. Etwas Schnee.
20	721,3	719,3	716,5	715,8	— 3,7	+ 3,4	+ 2,5	+ 1,0	— 4,6	SW	SW1	SW1	SW2	0,3	5,0	9,5	0	V.
21	710,8	710,3	709,5	712,0	+ 0,8	+ 2,4	+ 1,2	+ 1,0	— 0,3	W	SW	W	—	1,0	9,0	5,5	17.60	II. Schnee.
22	716,7	717,4	717,8	720,6	— 6,9	— 0,5	— 0,8	— 3,9	— 7,5	NO	S	W	—	0,6	7,0	7,0	13,24	IV. „
23	725,1	725,2	724,9	724,8	-14,4	— 5,0	— 6,1	— 10,5	-16,3	SO	SO	SW	SW	0,2	7,0	6,5	0	V.
24	722,5	722,6	722,9	723,4	— 3,9	+ 0,9	— 0,2	— 3,5	— 9,0	SO	NO1	NO1	—	0,6	6,0	7,0	2,15	V. „
25	723,0	720,9	719,9	721,1	—12,3	— 1,2	— 2,0	— 3,0	— 13,6	SO1	SW	NNO1	—	0,4	6,0	6,0	0	V.
26	721,3	721,3	720,4	720,7	—10,1	— 2,5	— 2,5	— 9,4	—13,6	SO1	SO	S	—	0,5	7,0	8,0	0	V.
27	720,8	720,7	719,7	720,3	—11,8	— 5,3	— 5,8	— 10,5	—13,0	O	NW	SI	—	0,2	9,0	8,0	0	V. Morgens Nebel.
28	721,1	721,1	720,7	721,7	—15,0	— 4,0	— 5,8	—10,8	—16,8	—	S	S	—	0,2	6,0	8,0	.	V. „ „ Reif.
29	722,0	722,4	722,1	723,3	—16,5	— 4,5	— 4,3	— 8,5	—17,4	S	S	NO	—	0,0	6,0	8,5	0	I.
30	724,8	724,3	723,5	722,8	—16,8	— 3,6	— 3,0	— 5,9	—17,4	SW1	W	WNW	—	1,0	5,5	7,0	2.55	V. „ „ Schnee.
31	719,4	718,5	716,3	715,3	— 2,7	+ 3,0	+ 2,2	+ 1,0	— 6,0	SO	SO	S	—	0,8	7,0	6,0	.	II.
M.	721,40	721,19	720,60	721,04	—6,92	—0,68	—1,18	—3,91	—9,14					0,56	4,63	5,58	21,82	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M	12h	4h.	8h A.	min.	8h M	12h	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	709,2	709,3	708,9	712,2	+ 1,5	+ 2.7	+ 2.5	+ 1,0	— 0,2	W	W	W	—	1,0	6.0	9,0	12,40	IV. Schnee.
2	712,4	712,8	712,2	712,7	— 3,8	+ 1,6	+ 1,2	— 0,5	— 6,0	W	WNW	S1	—	1,0	5.0	7,0	0,30	II. Schneegestöber.
3	713,6	714,9	715.5	716,2	— 4,2	+ 2.3	+ 1.1	— 4,0	— 7,1	S	S	SSO	—	0,6	6,0	6,0	0	V.
4	716,9	716,7	715,4	716,2	— 7,3	+ 3,0	+ 2,5	— 0,3	— 8,6	—	S	S	—	0,7	5,0	6,5	0	V.
5	717,6	717,4	717,7	718,4	+ 1,1	+ 4.7	+ 4.3	+ 1,2	— 1,5	SO	SW	SO	—	0,8	4,0	7,0	5,45	V. Regen, Abends Nebel.
6	717,8	717.6	716,4	716.5	+ 0,9	+ 2,8	+ 3.0	+ 1,2	— 1.0	SO	SO	NO1	—	0,9	6,0	7,0	0	II.
7	713,0	712,6	712,4	713,1	— 0,3	+ 3,0	+ 1,0	— 2,7	— 1,4	NO	NO1	NNO1	—	0.3	7.0	8,0	0	V.
8	715.3	715,1	713,4	—	— 9,9	+ 0 5	— 1.0	—	—11,0	N	NO	NO	—	0.1	7.0	6,0	0	I.
9	715,8	716,0	715,5	715,8	— 4,3	+ 1.9	+ 1.5	— 2,6	— 7,9	SO	SO	SSO	—	0,7	7.5	6,0	0	V. Abends Nebel.
10	714,0	712,6	712,6	712,7	— 2,2	+ 2,5	+ 2,5	+ 1,5	—	SO	SO	SO	—	1.0	7.0	0,0	0	V.
11	713,8	714,8	714,6	715,7	+ 1,7	+ 6,0	+ 6.8	+ 4,5	— 3,9	NO	NO	NO	-	0,9	7,5	5.0	0	II.
12	718.3	718,8	718,7	719,2	+ 2,0	+ 6.6	+ 6·8	+ 4,6	+ 1,0	S	S	WNW	—	0,9	5,5	4.0	0	II
13	719,0	718,5	716,3	716,0	+ 2,4	+ 8,0	+ 6,6	+ 3,1	—	ONO	NO	ONO	—	0.2	1.0	7,0	3,35	V. Regen.
14	713,3	712,6	710,6	—	+ 0,7	+ 6,8	+ 6.0	—	— 1,9	S	SW	SW	—	0.2	3,0	—	0	I.
15	708,5	707,9	706,6	706,9	+ 1,7	+ 6,8	+ 6,5	+ 3,6	— 3,4	SW	S	N	—	0.5	6,0	5,0	0	V.
16	707.6	708,6	708,8	710,5	+ 1,0	+ 4,2	+ 4.2	+ 1,7	—	N	N	N	N	1.0	3.5	3.0	0	II.
17	711,6	712.1	711,9	712,4	+ 0,5	+ 4,0	+ 1,3	0,0	— 0,3	NO	NNO1	NNO1	—	0,5	—	9,0	0	V.
18	712.0	711,8	711,4	712,5	— 1,5	+ 0.5	— 0,2	— 0,8	— 3,0	NNO1	NO2	NO2	—	0,9	8,0	6.0	0	V.
19	714,2	713,5	713,0	713,6	— 3,6	+ 2,9	+ 2,5	— 0.7	— 5,5	N	NW	N	—	0,8	7.0	7,0	0	V.
20	713,3	712,7	712,1	712,7	— 2,1	+ 3.0	+ 2,6	—	— 3,0	ONO	NW1	S	—	0,9	5.5	6.5	2.27	V. Schnee.
21	711,7	711,4	710,7	711,0	— 1,0	+ 2,6	+ 2.6	+ 0,8	— 2,4	S	SSO	SSO	—	1,0	4,0	8,0	4.26	IV. Bis 1h. Schn., 4-6h. Rg.,
22	710,0	709,2	708,4	707,9	— 2,3	+ 3,5	+ 2,4	— 0.5	— 3.8	N	NW	NO	—	0,9	8,0	6.0	37,15	II. Schnee. { Abs. Schnee,
23	708,8	709,4	708,9	709,8	— 1,0	+ 6,7	+ 3,3	+ 1,6	— 2,7	NNW	NW	NW	—	0,9	7,0	7,0	0	V. { sehr starker
24	711,8	712,0	712,0	712,1	— 1,3	+ 3,1	+ 2,8	+ 0,5	— 4,0	NW	NNW	N	—	1,0	7,0	8 0	0	II. { Schneefall.
25	711,2	711,3	—	712,7	— 4,0	— 2,3	—	— 3,7	— 6,2	N	NNW1	—	—	1.0	8.0	8.0	5,61	V. Schnee.
26	713,8	713.3	712,6	712,7	— 4,6	+ 1,0	— 2,7	— 3,0	— 7,0	ONO	WNW	NO	—	0,3	9,0	9,0	0	V.
27	712,0	709,8	707,7	707,4	— 7,5	+ 2,0	+ 1,9	— 2.2	—11,0	WSW	SW	N	—	0,5	6.0	6.0	0.26	V. Morgens Nebel.
28	703,9	703,1	710,0	701,0	— 3,0	+ 5,4	+ 4.0	+ 0,3	— 5,9	NW	NW	N	N	0,9	8,0	6,0	0	V. " "
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— — —
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— — —
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— — —
M.	712,87	712,71	712,05	712,61	—2,16	+3,42	+2,81	+0,02	—4,38					0,73	6,02	6,41	70,95	

März **Meteorologische Beobachtungen in Bern.** 1858.

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M	12h.	9h.	8h A	8h M	12h.	9h.	8h A	min	8h M.	12h.	9h.	8h A.		8h M.	8h A.		
	mm				°													
1	700,8	701,6	701,5	702,4	+ 1,0	+ 5,0	+ 4,7	+ 2,2	— 6,4	S	SW	S	—	1,0	7,0	8,0	1,85	II. Schnee.
2	701,7	701,8	700,5	700,6	+ 3,5	+ 7,1	+ 6,2	+ 3,6	+ 0,2	NO	N	N	—	0,9	7,5	7,0	0	II.
3	699,8	700,4	701,1	702,0	+ 2,1	+ 4,8	+ 6,0	+ 3,5	—	NNW	N	N	—	1,0	6,0	8,0	0	II.
4	699,0	702,5	700,8		+ 1,8	+ 6,5	+ 5,9	+ 3,0	+ 0,7	N	N	N		1,0	6,0	7,0	.	II. Etwas Schnee.
5	697,2	697,5	697,6	699,2	+ 2,7	+ 7,0	+ 5,1	+ 2,4	+ 1,0	NNW	NNW	NW	—	1,0	7,0	6,0	3,07	II. Rg., etw. Schn. u. Ries.
6	696,9	695,4	693,9	691,9	+ 1,0	+ 6,5	+ 3,8	+ 0,2	— 0,5	NNW	WI	NWI	SW2	1,0	5,5	6,5	0,50	II. Schnee.
7	696,9	697,5	698,5	700,8	- 2,7	+ 2,8	+ 0,9	- 1,0	- 4,8	W	NWI	WNW	—	0,8	—	9,0	3,30	II. (IV) Schnee.
8	700,9	700,5	700,4	703,4	+ 2,1	+ 7,0	+ 5,0	+ 3,5	..	NWI	NW2	NW2	..	1,0	9,0	8,5	.	III. Schneegest., st. Regen.
9	706,1	708,0	710,0	710,4	+ 2,8	+ 2,6	+ 3,2	3,0	+ 0,6	NWI	WNWI	WI	—	0,5	8,0	9,0	8,33	V. Schnee.
10	712,6	713,6	712,7	712,7	+ 1,5	-	-	-	2,0	WI	WI	WI	..	0,2	8,0	6,5	0	V.
11	708,3	707,3	706,9	706,1	1,2	+ 3,5	+ 2,9	1,8	3,7	S	S	S	—	0,8	9,0	7,0	0	II.
12	710,0	712,0	713,0	713,7	+ 0,4	+ 2,0	+ 2,3	2,3	2,2	NO	NO	NO	—	0,8	8,0	8,0	0,25	V. Schnee.
13	715,5	713,7	710,8	708,5	- 3,3	+ 5,1	+ 4,4	0,5	5,6	SW	WSW	WI	—	0,8	7,0	6,5	.	V. "
14	704,1	706,1	708,4	709,2	+ 0,9	+ 5,9	+ 6,3	2,2		SO	W	SW	—	0,8	8,0	8,0	.	V. " Regen.
15	709,6	707,8	711,2	713,5	+ 1,7	+ 2,6	+ 2,4	+ 1,5	—	SW	NNW	WNWI	.	1,0	9,0	8,5	.	II. " "
16	715,0	717,6	718,4	719,8	+ 1,0	+ 5,3	+ 4,5	+ 2,6	+ 0,3	S	S	WSW	.	1,0	7,0	7,0	4,20	II. " "
17	720,9	721,5	720,6	721,1	+ 1,5	+ 7,5	+ 7,2	+ 2,1		SW	S	S	—	0,4	7,5	6,0	0	V.
18	719,7	718,0	717,1	717,3	+ 2,4	+ 8,2	+ 8,0	+ 2,9	1,9	SO	NO	NO1	NO1	0,2	7,0	3,5	0	I.
19	717,8	718,5	718,0	719,8	+ 1,8	+ 7,5	+ 7,3	+ 4,1	0,3	SO	NO	ONO	..	0,2	2,0	7,0	0	I.
20	720,5	720,9	720,8	721,8		+ 7,5	+ 8,0	+ 4,0	0,8	SO	NNO1	NNO1	..	0,0	6,5	6,0	0	I.
21	723,1	723,1	722,5	723,0	—	+ 8,6	+ 8,8	+ 3,7	2,0	NO1	N	N	..	0,0	8,5	7,0	0	I.
22	724,5	723,8	723,2	723,6	+ 3,9	+ 9,5	+ 9,1	+ 6,5	1,4	N	NI	NNO1	..	0,0	3,0	5,5	0	I.
23	723,6	723,1		722,4	+ 7,0	+ 12,2		+ 5,8		SO	ONO1	..	..	0,0	7,0	5,0	0	I.
24	720,4	718,8	716,7	716,8	+ 7,8	+ 14,5	+ 15,0	+ 6,3	0,2	S	NW	W	..	0,0	7,0	2,0	.	I. Regen.
25	714,9	714,2	712,4	714,5	+ 9,4	+ 14,0	+ 13,8	+ 7,8	+ 1,3	S	NW	W	—	0,7	7,0	6,0	1,90	V. "
26	715,8	715,8	715,2	715,9	+ 7,2	+ 10,1	+ 9,5	+ 5,3		NO	NI	N	..	0,0	7,0	8,0	0	I.
27	714,1	716,6	716,6	716,5	+ 5,1	+ 8,2	+ 8,9	+ 6,0	1,2	SO	N	N	..	0,0	6,0	3,0	0	I.
28	716,0	715,6	715,8	715,4	+ 4,6	+ 11,5	+ 12,0	+ 5,8	— 1,0	NO	NI	NO1	—	0,0	6,0	6,0	0	I.
29	716,2	715,4	714,2	714,5	+ 6,0	+ 13,9	+ 11,8	+ 7,2	0,3	O	N	NWI	—	0,2	5,5	3,5	0	V.
30	714,0	713,0	711,6		—	+ 14,3	+ 14,0	+ 7,5	+ 1,4	SW	SW	W	..	0,7	3,0	5,5	0	V.
31	709,8	706,8	704,7	703,8	-	+ 16,4	14,8	-	-	S	W	ONO	..	0,6	4,0	5,5	0	V.
M.	711,07	711,25	710,45	711,72	+ 2,67	+ 7,95	+ 7,31	+ 3,12	1,29					0,54	6,63	6,42	23,40	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M.	12h.	4h.	8h A.	min.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
					°												mm	
1	703,5	703,0	702,4	703,0	+ 6,5	+10,0	+10,4	+ 7,6	+ 5,8	W	W	NW		0,8	5,5	3,5	6,00	5. Regen.
2	9,9	10,8	10,5	10,7	6,0	7,9	8,3	6,8	5,0	NW	N	NO		1,0	5,0	6,0	.	2. Regen.
3	10,8	11,3	11,6	11,6	4,7	9,5	9,0	8,1	3,5	SW	SW	W		1,0	6,0	7,0	10,74	3. Regen.
4	15,0	15,0	14,5	15,1	11,8	13,0	14,1	10,6	6,4	SW	W	WNW		0,7	—	9,0	24,72	5.
5	14,2	12,2	9,7	8,5	10,0	14,0	13,7	8,7	5,1	N	N	N		0,9	6,0	5,5	.	5.
6	—	9,8	10,1	11,4	7,6	11,8	12,0	8,0	6,9	SW	SW1	SW1	SW1	1.0	5,0	9,0	23,35	3. Regen.
7	12,2	10,3	8,2	7,0	11,0	14,5	14,7	12,5	—	S	SO	NO		0,4	7.0	6.5	0	5.
8	6,4	5,5	4,4	5,7	10,5	12,0	12,8	9,3	6,2	NW	SW	SW		1,0	5.0	8,0	.	5. Regen.
9	5,7	5,7	5,5	6,7	14,1	15,1	14,3	9,7	6,6	S	NW	NW		0,8	5.0	6,0	5,20	5.
10	7,0	7,0	6,0	6,1	9,6	12,3	9,4	—	4,1	NNW	NW1	SW		0,9	5,5	—	1,80	5. (3.) Regen.
11	5,7	5,5	5,4	6,8	9,1	11,8	11,3	6,8	—	SO	NO	SW		0,9	6.0	6,0	.	5. Regen.
12	—	—	9,4	9,9	—	—	11,7	5,5	4,2	SO	W	NW1		0,1	6,0	7,0	11,07	5. Mittags Regen.
13	10,7	10,6	11,2	12,9	5,4	13,2	12,1	7,9	—	NO	W1	NO		0,4	4,0	7,0	.	5.
14	17,3	17,5	17,3	18,4	—	13,8	13,8	9,0	1,2	NO	NO	NO1		0.0	6,0	6,0	0	1.
15	18,7	19,6	18,4	18,9	8,3	14,7	15,0	10,6	1,9	NO1	N1	WNW1	NW	0.0	7.0	6,5	0	1.
16	18,6	18,3	16,7	17,1	12,5	17,2	17,3	13,2	3,5	SO	NW	NW		0,2	2.0	5,0	0	5.
17	16,9	16,1	16,1	16,6	9,0	18,5	17,0	9,9	6,4	SW	W1	W		0.8	3,0	5,5	.	5. Regen.
18	16,2	15,4	14,2	14,1	11,8	14,6	14,8	11,0	8,3	SW	SW	NO1		0,7	5,5	8,0	1,12	5.
19	14,7	14,3	13,0	13,8	9.4	14,1	15,2	11,9	7,9	NO1	N1	NO		0.5	5,5	7,0	0	5.
20	15,8	16,0	15,0	15,6	13,8	17,5	17,2	12,0	5.9	SW	SW1	W		0.3	2,0	3,0	6,10	5. Mittg. Donner u. Regen.
21	17,6	17,1	16,5	17,7	12,1	19,0	18,2	14,7	6,3	S	N1	NO1		0,3	2,0	6.0	0	5.
22	20,0	18,4	17,6	18,4	16,0	18,8	18,4	16,2	7,2	NO	NO1	NNO2	NO	0,1	5,0	9,0	0	1.
23	19,3	18,7	—	18,3	17,7	18,5	—	14,0	—	NO	N1	NO1	NO	0,0	6,0	5,5	0	1.
24	18,6	17,4	16,5	17,1	16,3	22,0	20,5	15,9	8,2	O	W	NW1		0,6	1,5	5,5	.	5. Abends Regen.
25	15,9	14,7	13,2	13,9	13,6	17,7	17,5	12,4	—	S	N	N		1,0	7,0	6,0	12,84	5. Gr. ☾ Hof.
26	11,2	10,9	9,1	8,6	11,9	16,1	16,4	13,0	8,6	NW	N	ONO		0,7	6,0	6,0	0	5.
27	10,3	10,0	9,5	—	11,5	13,5	14,0	10,9	9,5	NNW	N	NNO		1,0	6,0	6,0	0	5.
28	12,5	12,3	11,6	12,3	—	16,9	16,6	12,5	4,1	SO	N	NO		0,0	5.0	5,5	0	1.
29	11,7	9,8	8,2	7,7	16,9	18,5	18,9	17,6	4,5	SO	NW	SW		0,4	5,0	5,0	.	5. Etwas Regen.
30	5,9	4,8	2,0	2,1	11,4	16,8	17,0	12,7	10,3	NW	SSW	SW2		0,2	6,0	7,0	13,51	5. Regen.
—																		
M.	712,94	712,34	711,17	711,95	11,06	14,94	14,56	11,00	5,67					0,58	5,06	6,31	116,45	

Tag.	Barometer bei 0°.				Centesimal-Thermometer.					Wind.				Mittl. Bwlkg.	Ozonreaction		Niederschlag.	Bemerkungen.
	8h M.	12h.	4h.	8h A.	8h M.	12h	4h.	8h A.	min.	8h M.	12h.	4h.	8h A.		8h M.	8h A.		
					°												mm	
1	703,0	703,7	702,9	703,8	+ 6,9	+ 6,2	+ 6,5	+ 6,5	+ 5,0	SW1	SW1	SW1		1,0	6,0	7,5	16,68	3. Regen.
2	4,5	4,4	—	3,5	6,7	8,9	9,7	7,8	4,7	WNW	SO	SO1		1,0	5,5	6,5	.	2. Regen.
3	1,2	—	1,2	3,7	4,2	4,6	5,7	4,0	2,8	SO1	SO	W1	S	1,0	8,0	8,0	5,61	3. Regen.
4	8,2	9,4	9,0	9,8	0,8	12,0	11,8	8,5	0,6	S	SO	S	ONO	0,1	8,5	8,0	0	1.
5	12,3	11,8	11,4	11,6	12,6	15,3	14,9	12,2	3,5	O	ONO	NO1	NNO1	0,3	8,0	6,0	0	1.
6	12,5	12,3	11,7	12,6	14,0	17,8	17,0	12,0	7,0	ONO1	NO1	NO1	NO	0,9	6,0	6,0	.	5. Regen.
7	12,2	12,5	12,2	12,5	11,1	12,0	10,2	8,3	4,6	NNO1	ONO	NNO1	NO1	1,0	6,5	6,0	1,82	2.
8	12,2	—	10,1	10,5	6,0	7,9	9,4	5,5	5,0	NO1	NNO2	NO1	NO1	0,8	6,0	6,5	.	2. Regen.
9	—	8,5	11,2	12,8	2,1	6,5	6,3	4,4	1,8	NO	NW	SW		1,0	6,0	6,0	.	3. M.Schn.,sp.Schn.u.Reg.
10	13,9	13,2	12,6	12,2	8,3	11,0	10,5	8,0	1,8	SW	NO	NO	NO	0,7	5,5	6,0	11,47	5.
11	10,7	9,2	7,6	7,9	7,5	11,9	12,0	7,4	4,2	NW	NW	WNW	SW	1,0	8,5	6,5	8,43	3. Regen.
12	7,4	6,8	6,2	6,8	12,2	14,0	12,5	9,8	5,3	SW1	SW	NW	NW1	0,8	8,0	4,5	.	5 Regen.
13	6,4	8,3	8,9	10,0	10,5	13,1	12,8	9,8	6,0	NO	W1	NW3	N	0,8	5,5	6,5	0,92	5. Regen.
14	11,9	12,4	11,4	11,4	—	16,1	16,3	10,7	4,9	SO	N	NW1	W	0,3	5,5	6,0	0	5.
15	11,5	10,3	9,0	8,7	13,0	19,5	19,0	14,1	7,7	S	NW	NW	SW	0,7	6,5	5,5	.	5. Abds. Reg. Gr. ☾ Hof.
16	13,2	13,3	14,6	15,8	11,4	12,0	12,7	10,0	8,6	NW	WNW	SW	SO3	1,0	7,0	8,0	18,16	3. Regen.
17	19,9	—	19,3	19,5	16,8	17,3	17,2	13,2	7,1	S	NO	N	NO	0,2	3,0	5,5	0	1.
18	19,6	18,2	16,9	17,2	—	20,4	20,4	16,1	6,0		SW	NW	W	0,3	—	6,0	0	5. Gr. ☾ Hof.
19	16,4	15,5	14,7	15,4	19,1	17,4	17,5	14,6	—	SW	SW1	SW	NW	0,7	6,0	7,0	.	5. Abends etwas Regen.
20	16,2	16,4	16,3	16,9	17,2	16,8	15,6	12,3	8,8	N	W	SO1	NO	0,2	7,0	6,0	1,16	5.
21	17,3	16,6	14,9	17,0	18,0	18,0	18,4	15,4	—	NO	N	N	N	0,0	6,5	5,5	0	1.
22	16,1	15,9	15,2	15,0	—	21,9	20,2	16,8	7,8	SO	NW	WNW	SW1	0,7	5,0	3,0	.	5. Etwas Regen.
23	14,9	14,8	14,9	15,2	12,9	16,8	15,2	12,3	11,5	S	N	W	NW	1,0	5,5	7,0	17,45	2. (3.)
24	16,0	15,8	14,1	13,0	16,0	17,2	17,2	7,8	9,9	SW	W	NW	SW	0,9	7,0	8,0	0	5.
25	6,7	8,1	9,3	11,6	8,4	11,0	11,8	8,7	7,1	SW	SW	SW	WNW	1,0	8,0	8,0	9,17	3. Regen, Riesel.
26	16,7	18,6	20,7	22,0	8,9	10,4	10,6	9,0	6,3	WNW	NO	NNO	ONO	1,0	7,0	8,0	1,65	2. Regen.
27	20,9	20,1	18,3	18,5	14,3	14,0	14,0	9,2	4,0	NO	NO1	N1	NO	0,2	6,5	1,0	0	1.
28	16,1	15,3	14,7	15,7	11,9	11,6	12,1	10,8	5,2	N	WNW	W1	S	1,0	3,5	7,0	.	5. Regen.
29	16,4	—	16,2	16,8	—	—	13,3	11,6	5,9	ONO	ONO	NW1	NNO1	0,4	7,0	7,0	3,68	5.
30	17,9	18,1	18,4	19,1	14,0	16,9	16,0	13,5	3,8	ONO1	NNO1	NNO1	NNO1	0,2	6,5	6,0	0	5. ☾ Hof.
31	19,7	20,2	19,3	19,6	19,6	20,3	20,8	14,9	5,8	NO	N	W	N	0,3	5,0	5,5	0	5.
M.	713,06	712,95	712,77	713,10	11,61	13,86	13,86	10,49	5,58					0,66	6,25	6,26	96,20	

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
					°														
1	— 2,6	— 0,2	— 0,9	— 1,5	— 6,5	— 1,8	— 2,2	— 4,5	675,1	675,6	675,8	678,1	SO	SO	W	W	0,1	2	
2	— 2,4	+ 0,5	0,0	— 1,1	— 5,2	— 0,7	— 0,4	— 4,0	80,6	82,2	82,4	81,9	SO1	SO	SO	SO	0,1	2	
3	— 4,4	— 0,8	— 0,3	— 2,3	— 4,5	+ 0,1	+ 0,6	— 1,9	79,7	79,5	79,3	79,2	SO	SO	SO	SO	0,3	2	
4	— 1,2	+ 2,1	+ 1,4	+ 0,1	— 3,4	+ 2,2	+ 2,7	— 0,9	79,2	79,1	78,8	78,2	SO1	SO1	SO	SO	0,7	3	
5	+ 0,8	3,4	4,9	3,4	+ 0,6	+ 6,0	+ 2,2	+ 1,6	77,7	77,6	77,7	79,2	SO	SO	SO	SO	0,7	6	
6	2,6	7,5	5,6	5,1	+ 1,6	+ 4,1	+ 2,9	+ 2,6	82,3	82,8	82,8	83,0	SO	SO	SO	SO	0,9	3	Morgens Nebel.
7	4,0	4,2	3,2	2,4	— 2,0	+ 0,7	— 1,4	— 4,4	83,3	83,9	84,1	83,6	O	O	O	O	0,0	1	
8	1,7	3,4	0,5	0,4	— 5,2	— 0,4	— 1,2	— 2,9	83,9	84,3	84,3	83,6	O1	O	O	O	0,5	6	Morgens Nebel.
9	— 0,5	1,3	— 0,3	— 1,4	— 8,9	— 2,4	— 4,1	— 6,0	82,7	82,2	82,4	82,7	O	O	O	O	0,0	1	
10	— 3,5	— 1,8	— 1,6	— 2,5	— 8,1	— 1,1	— 3,0	— 6,0	83,4	83,2	83,0	83,4	O	O	O	O	0,0	1	
11	— 6,9	— 2,9	— 3,2	— 4,3	— 8,7	— 2,4	— 3,5	— 6,1	83,1	82,6	82,5	82,6	O	O	O	O	0,0	1	
12	— 4,3	— 3,2	— 3,9	— 2,6	— 8,9	— 3,7	— 6,0	—10,5	82,6	82,8	82,7	82,8	O	O	O	O	0,3	2	
13	— 2,4	— 1,4	— 2,2	— 3,4	—11,2	— 4,7	— 5,2	— 6,9	83,0	82,7	82,7	82,6	O	O	O	O0	0,0	1	
14	— 6,8	— 3,7	— 4,0	— 3,6	— 8,7	— 2,9	— 2,4	— 5,4	82,5	82,1	82,3	82,5	O	SW	SW	SW	0,0	1	
15	— 8,8	— 3,2	— 3,0	— 6,0	— 7,5	— 3,0	— 3,6	— 6,6	82,2	81,8	81,4	81,6	SO1	SO	SO	SO	0,0	1	
16	— 9,1	— 2,7	— 3,0	— 4,5	— 9,9	— 4,4	— 4,1	— 6,5	81,9	81,4	81,6	82,3	SO	SO	SO	SO	0,0	1	
17	— 7,4	— 1,8	— 1,8	—	— 9,7	— 4,5	— 4,2	— 6,0	82,9	83,0	82,7	83,3	O1	O	O	O	0,0	1	
18	— 9,9	— 4,4	— 3,7	— 5,4	— 9,9	— 5,1	— 5,9	— 6,7	82,7	82,5	82,0	82,1	O	O	O	O	0,0	1	
19	— 9,4	— 3,8	— 2,6	— 1,6	—10,7	— 2,6	— 1,9	— 1,2	80,6	79,8	77,6	78,5	O	O	O	O	0,4	2	
20	— 0,2	+ 2,2	+ 1,5	+ 1,4	— 1,2	+ 3,1	+ 1,5	— 0,7	78,1	78,9	78,3	77,6	O	O	O	W	1,0	5	Mgs. lag 3″ Schnee, Tags fiel 4″.
21	— 0,2	3,3	1,4	1,0	— 3,5	+ 1,0	+ 0,6	+ 0,1	79,6	80,4	80,5	80,9	O1	O	O	O	1,0	5	" " 4″ " " " 2″.
22	+ 1,5	5,3	3,6	2,2	— 0,4	+ 4,2	+ 2,6	— 1,9	82,7	83,1	82,7	83,4	O	O	O	O	0,7	3	
23	2,0	4,1	3,0	— 1,2	— 2,7	— 0,7	+ 0,5	— 6,2	83,8	83,8	83,4	83,6	O1	O	O	O1	0,3	2	Morgens Nebel.
24	— 3,1	2,2	1,0	+ 0,6	— 8,1	— 1,2	— 2,4	— 6,1	83,3	82,9	82,7	82,6	O	O	O	O	0,0	1	
25	— 1,9	— 0,6	— 1,2	—	— 8,6	— 2,6	— 3,7	— 6,6	82,1	82,1	81,5	81,5	O	O	O	O	0,0	1	
26	— 3,8	— 1,4	— 1,0	— 3,5	—11,2	+ 0,1	— 0,7	— 5,6	81,0	80,6	78,3	78,3	O	O1	O	W1	0,3	2	
27	— 0,4	+ 0,6	— 0,4	— 1,4	—12,4	— 7,4	— 3,9	— 7,0	77,7	77,5	77,5	77,4	W	W	O2	O3	0,1	2	
28	— 6,6	— 0,6	+ 0,2	— 1,1	—10,7	— 3,5	— 5,1	— 9,0	77,8	78,2	78,1	78,9	O	O	O	O2	0,0	1	
29	— 6,0	— 2,1	— 2,0	— 5,8	—11,9	— 7,4	— 9,0	—12,4	81,2	81,3	81,4	81,8	O	O	O	O	0,0	1	
30	— 7,8	— 5,2	— 5,2	— 5,8	—16,2	—10,2	—10,5	—12,0	83,2	82,8	82,9	83,1	O	O	O	O	0,0	1	
31	—11,4	— 6,1	— 6,8	—	—13,7	— 6,5	— 9,2	— 9,0	83,2	83,2	83,4	83,7	O	O	O	O	0,0	1	
M.	—3,47	—0,22	—0,48	—1,56	—7,01	—1,86	—2,71	—5,25	681,39	681,42	681,19	681,45					0,24		

Meteorologische Beobachtungen im Januar 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	—	—	—	—	— 7,6	— 1,0	— 0,2	— 1,4	683,1	683,0	682,3	682,5	O	O	O	O	0,7	6	
2	— 3,2	— 2,0	—	— 2,5	— 3,4	— 1,0	— 3,5	— 4,6	81,6	80,4	80,3	79,9	O	O	O	O	0,3	2	
3	— 3,1	— 2,0	— 1,0	— 1,1	— 9,7	— 4,1	— 4,2	— 4,9	79,5	79,5	79,2	78,6	O	O	W	O1	0,8	3	Abends Nebel.
4	— 3,4	— 5,6	— 7,9	— 8,8	— 5,7	— 2,6	— 7,0	— 9,0	74,4	73,0	72,7	73,1	W1	W1	W	W	0,8	3	Mgs. lag 1,5" Schn., Tags 0,5".
5	— 9,2	— 7,2	— 7,3	— 7,4	—10,1	— 4,7	— 7,2	—10,9	71,2	70,8	70,8	71,2	O1	O	O	O1	0,7	3	
6	—12,3	— 6,3	— 7,6	— 9,0	—14,0	— 6,9	— 8,0	— 9,2	74,4	75,3	75,6	75,9	O	O	O	O	0,7	3	
7	—10,4	— 4,6	— 2,8	— 4,1	—10,5	— 4,5	— 3,5	— 6,0	76,7	76,7	76,9	78,6	O	O	O	O1	0,3	6	
8	— 8,2	— 1,4	— 1,5	— 5,2	—11,4	— 1,6	— 4,5	— 6,4	80,2	80,0	79,9	80,1	O	O	O	O1	0,2	6	
9	— 9,6	— 4,4	— 3,6	— 6,7	—11,7	— 4,0	— 6,1	— 8,7	79,8	79,7	79,6	80,2	O	O	O	O	0,1	2	
10	— 3,3	— 1,0	+ 1,7	— 5,6	— 4,0	— 1,5	— 3,9	— 7,2	80,6	80,7	80,6	80,3	O	O	O	O	0,1	2	
11	— 8,8	— 2,2	— 2,8	— 6,6	—10,0	— 2,9	—	— 8,5	79,7	79,5	—	79,8	O	O	O	O	0,0	1	
12	—10,8	— 4,2	— 3,4	— 4,3	—12,9	— 4,7	— 4,5	— 7,2	79,9	79,5	79,5	79,5	O	O	O	O1	0,0	1	
13	— 4,0	— 0,9	— 1,3	— 1,6	—14,1	— 8,7	—	—	78,5	78,4	—	—	O	O1	O	O	0,2	2	Morgens Nebel.
14	— 3,7	— 1,1	— 1,9	— 4,1	—11,9	— 5,5	— 6,7	— 9,6	78,0	77,8	78,0	77,8	O1	O	O	O2	0,0	1	
15	— 2,8	— 1,8	— 3,0	— 7,6	—16,5	— 9,0	— 9,9	—11,1	77,9	77,7	77 7	75,5	O	O	O	O	0,0	1	
16	— 9,8	— 1,4	— 1,0	— 1,2	—14,6	— 6,7	— 5,2	— 4,2	77,9	78,1	78,2	78,1	O	O	O	O	0 3	2	
17	— 2,2	— 1,5	— 1,7	— 7,5	— 7,9	— 5,9	— 6,2	— 8,7	79,6	80,7	81,7	82,2	W1	W	W	O	0,1	2	Morgens lag 2''' Schnee.
18	—12,4	— 5,6	— 2,4	— 6,5	—15,1	—10,1	—	—13,5	82,0	81,9	—	81,8	O	O	O	O1	0,0	1	
19	— 4,1	+ 0,3	— 0,4	— 4,5	— 9,2	— 2,7	— 4,7	— 8,6	81,9	81,6	81,5	81,6	O1	O	O	O1	0 2	2	
20	— 5,0	+ 1,9	+ 1,2	+ 2,1	—11,7	— 5,0	— 3,7	— 7,4	79,9	78,3	76,5	76,3	O1	O	W1	O1	0,1	2	
21	— 1,2	+ 0,5	— 1,0	— 1,8	— 3,7	— 1,9	— 3,7	— 4,2	69,5	69,4	69,2	69,2	W1	W2	O1	O	1,0	5	Mgs. lag 2,5", Tags fiel 5" Schn.
22	—11,2	— 3,0	— 4,6	— 9,5	—12,2	— 5,7	— 6,6	— 8,1	73,5	74,0	74,2	76,2	O	W1	O1	O	0,8	5	" " 3", " " 1" "
23	—18,1	—10,8	— 8,3	—11,5	—18,6	— 9,9	—11,1	—14,0	79,7	79,7	80,0	80,2	O	O	O	O1	0,2	2	" " 4".
24	— 5,4	— 0,6	— 1,9	— 5,2	— 9,0	— 1,6	— 4,7	—12,4	78,6	78,4	78,6	78,8	O	O1	O	O1	0,5	6	" " 3", " " 2" "
25	—10,8	— 4,0	— 3,9	— 5,2	—18,2	— 6,2	—11,2	—17,6	78,4	77,7	77,3	77,5	O	O	O	O	0,0	1	
26	—14,5	— 6,1	— 8,4	—14,1	—19,9	— 9,4	—10,7	—13,9	77,9	77,6	77,5	77,4	O	O	O	O	0,0	1	
27	—18,4	— 9,7	— 8,7	—14,4	—15,2	— 7,2	— 6,9	—12,4	77,4	77,7	78,0	77,5	O	O	O	O	0,0	1	
28	—17,2	—10,3	— 7,5	—11,7	—18,4	— 8,2	— 9,6	—14,9	77,7	79,8	79,7	79,9	O	O	O	O	0,0	1	
29	—17,0	—10,5	— 8,8	—13,5	—19,2	— 9,9	—10,0	—	80,2	79,8	79,8	—	O	O	O	O	0,0	1	
30	—17,5	— 7,4	— 5,4	— 7,0	—18,2	— 4,7	— 3,7	— 7,2	80,3	80,5	81,6	81,7	O	SO	SO1	SO	0,3	2	
31	— 3,0	+ 1,4	+ 1,8	+ 0,2	— 4,0	— 3,4	— 1,6	— 0,6	79,3	78,4	76,6	75,0	W1	W	W	W	1,0	3	Mgs lag 2" Schn., Tags fiel 7".
M.	—8,32	—3,72	—3,57	—6,20	—11,89	—5,20	—5,81	—8,70	678,27	678,25	677,98	678,25					0,30		

Meteorologische Beobachtungen im Februar 1857.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	+ 0,2	+ 2,5	+ 2,0	— 2,5	— 0,6	+ 4,0	— 0,5	— 3,7	669,8	668,3	668,6	668,7	W1	W2	W1	W1	0,9	5	Ueber Tag 2 " Schnee.
2	— 6,2	— 2,0	— 1,2	— 4,8	1,1	— 1,5	— 0,6	— 9,2	70,6	70,3	70,6	70,7	W	W	O1	O1	0,7	6	Morgens lag 4 " Schnee.
3	— 6,8	+ 0,1	— 0,9	— 7,7	—11,0	— 1,4	— 3,7	— 9,5	70,9	71,0	72,9	73,9	O1	O	O	O	0,4	2	
4	— 9,8	+ 0,5	+ 1,4	— 3,6	— 8,5	— 2,0	+ 0,7	— 8,8	75,2	74,5	74,4	73,7	O	O	O	O	0,5	2	
5	+ 0,8	+ 4,4	+ 5,0	— 1,2	— 0,9	+ 7,1	+ 3,5	+ 0,1	74,9	75,1	75,2	75,1	W1	W	W	W	0,9	3	Mgs. 2,5" Schn., Tgs. 1". Mgs.
6	— 1,0	+ 0,9	+ 0,6	+ 0,2	—10,0	— 1,0	— 2,7	— 8,1	74,9	74,5	74,5	74,8	O	W	W	W	0,0	1	[4 h. 50 Erdbeben.
7	— 2,3	— 2,6	— 2,5	— 6,9	—16,0	— 5,2	— 4,8	—11,2	71,9	70,9	71,4	71,5	O	W1	W	O1	0,2	2	
8	—13,6	— 5,4	— 4,0	— 8,7	—17,0	— 6,0	— 6,2	—13,4	72,2	71,8	72,0	72,4	O	O	O	O	0,0	1	
9	— 8,0	— 1,0	— 0,9	— 5,0	—13,6	— 3,2	— 2,6	— 9,6	72,2	73,4	73,5	73,9	O	O	O	O	0,0	1	
10	— 5,4	+ 2,2	+ 1,5	+ 0,3	—11,8	— 0,4	+ 1,0	— 3,7	74,1	73,7	73,9	73,5	O	NW	NW	NW	0,4	3	
11	+ 0,3	+ 6,0	+ 5,7	—	— 0,1	+ 6,2	+ 3,4	— 0,2	72,6	72,4	72,8	74,4	O1	O	O	O	0,8	3	
12	+ 0,6	+ 5,8	+ 5,6	+ 2,0	+ 0,5	+ 7,7	+ 3,0	+ 1,4	75,6	75,6	75,7	75,9	O	O	O	O	1,0	3	
13	+ 1,4	+ 5,3	+ 6,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 6,5	+ 3,6	— 1,1	76,0	75,7	75,8	75,6	O	W	W	W	0,3	2	
14	+ 0,3	+ 3,9	+ 4,6	— 0,4	— 6,0	+ 1,7	+ 2,4	— 3,2	73,5	71,5	70,7	70,8	O	W	W	W	0,1	2	
15	— 3,2	+ 5,0	+ 6,0	+ 1,9	—10,1	+ 1,4	+ 2,6	— 2,6	68,4	67,5	66,3	66,6	W	W	W	W	0,2	2	
16	+ 0,2	+ 0,6	+ 0,7	0,0	— 2,9	+ 3,5	+ 2,8	— 0,5	67,5	67,1	67,2	67,3	W	W1	W	W	0,9	3	
17	— 1,4	— 0,2	+ 0,5	— 2,1	— 1,9	+ 1,4	— 0,9	— 3,4	68,7	69,1	69,0	69,2	W	W1	O2	O1	0,9	3	
18	— 4,0	— 4,0	— 3,5	— 4,6	—11,4	— 2,6	—	— 5,0	69,4	69,3	—	70,1	NO1	NO	NO	NO	0,3	2	
19	— 7,6	— 2,5	— 2,4	— 4,4	— 3,5	+ 1,6	— 0,4	— 2,5	70,5	70,0	70,4	70,4	O	O	O	O	0,8	3	
20	— 4,0	+ 2,0	+ 1,5	— 0,8	— 2,7	+ 5,9	+ 3,5	— 1,8	70,4	70,1	70,2	70,3	O	W	W	W	0,5	6	Mgs. 0,5" Schn., über Tag 1".
21	— 0,6	+ 1,5	+ 1,2	— 1,9	— 3,6	+ 2,8	+ 2,0	+ 0,3	70,3	70,2	70,3	70,1	O1	O	O	O	1,0	5	Ueber Tag 1,5" Schnee.
22	— 4,3	+ 2,5	+ 0,2	— 3,3	— 0,6	+ 3,7	+ 1,9	— 0,8	68,5	68,4	68,5	67,1	O	W	W	W	0,4	2	Morgens 1" Schnee.
23	— 3,1	+ 3,0	+ 1,4	— 3,8	+ 1,7	+ 6,6	+ 4,0	+ 0,6	67,4	17,7	67,3	67,4	SO1	SO	SO	SO	0,9	3	
24	— 4,7	— 0,2	+ 0,5	— 2,7	— 1,5	+ 7,2	+ 4,0	+ 1,4	69,0	68,6	68,8	68,9	SO	SO1	W	W	0,9	3	Nachm. bald Regen, bald Schn.
25	— 8,2	— 4,0	— 4,1	— 8,8	— 2,8	+ 5,6	+ 0,2	— 3,1	68,4	68,0	67,7	68,4	W	W1	W	O1	0,8	6	Morgens 1" Schnee.
26	—12,7	— 4,9	— 3,2	— 9,0	— 6,5	+ 3,0	+ 1,6	— 6,0	68,9	69,5	69,6	70,0	O	O	O	O	0,0	5	
27	—11,6	— 2,0	— 0,7	— 5,8	— 8,2	+ 1,1	+ 1,4	— 4,1	68,7	67,9	66,9	67,0	O	O	O	O	0,4	2	
28	— 4,4	+ 1,8	+ 1,8	— 2,1	— 5,4	+ 5,0	+ 2,9	— 2,8	64,0	62,9	60,9	60,9	O	W1	W	W	0,5	2	
M.	—4,18	+0,65	+0,08	—3,04	—5,52	+1,81	+0,82	—3,95	670,87	670,54	670,56	670,66					0,49		

Burgdorf.

Saanen.

Tag.	Centesimal-Thermometer.				Centesimal-Thermometer.				Barometer bei 0°.				Wind.				Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	8hM	12h.	4h.	8hA	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.			
1	— 1,8	+ 2,8	+ 3,4	—	— 2,7	+ 3,1	+ 3,7	— 2,0	659,9	659,8	659,9	660,2	O1	W1	W	O1	0,4	6	Morgens fiel 1″ Schnee.
2	+ 0,6	5,4	4,1	+ 0,1	+ 1,2	8,5	8,6	2,6	60,2	60,4	60,1	59,9	W1	W1	SO2	SO	0,8	6	
3	— 0,2	4,1	4,2	—	+ 1,9	9,2	5,2	2,6	59,5	59,5	59,5	59,7	SO	SO	SW	SW	0,9	3	
4	+ 0,5	3,9	3,0	— 1,6	+ 1,9	9,0	5,0	2,1	60,3	60,6	59,5	59,3	SW	W	W2	W	0,9	3	Morgs. fiel 1″ Schn.
5	2,3	4,0	1,9	+ 0,4	+ 1,7	6,8	3,8	— 0,3	56,9	56,9	56,9	57,1	W2	W1	W2	W	1,0	6	" " 1″ "
6	— 0,7	3,5	— 0,1	— 1,2	— 1,9	2,6	— 0,5	— 2,6	56,6	55,9	53,9	51,9	O1	W2	W3	W2	0,8	3	" lag 1,5″ "
7	— 4,0	0,0	— 0,9	— 2,5	— 6,2	— 2,1	— 3,0	— 5,5	53,3	55,2	56,3	58,4	W1	W2	O1	W	1,0	5	" " 5,5″ " Tags 1,5″
8	+ 1,0	6,2	+ 4,2	+ 2,2	— 1,9	+ 3,5	+ 3,6	+ 1,4	60,7	60,6	60,7	61,0	W	W	W1	W3	1,0	5	" " 1″ " " 1″
9	0,9	1,3	0,2	— 5,8	— 1,1	— 0,5	— 1,5	— 7,5	64,6	64,8	66,6	68,4	W2	W3	W2	O1	0,8	5	" " 3″ " " 4″
10	— 0,9	2,3	1,3	— 4,4	— 5,5	+ 3,1	+ 1,0	— 8,5	69,8	70,1	70,1	70,1	W1	O	O	O	0,2	2	" " 5,5″ "
11	— 4,0	3,3	1,8	— 3,2	— 8,2	+ 1,9	—	—	67,3	66,6	—	—	O	O	O	O1	0,7	3	
12	— 3,4	— 0,8	— 1,0	— 6,6	— 4,8	— 2,0	— 3,5	— 7,2	65,7	67,2	68,7	70,4	W1	O2	O1	O1	0,8	5	0,5″ Schnee.
13	— 5,0	+ 0,8	+ 3,4	— 1,5	— 8,9	+ 0,7	+ 0,9	— 2,6	71,9	71,7	70,7	68,7	O	W1	W1	W	0,6	6	
14	— 0,2	4,2	4,7	+ 0,2	— 0,4	+ 4,1	+ 2,2	— 1,6	63,8	64,3	65,7	67,4	NW1	NW	W1	W	1,0	5	Mgs. 5″ Schn., üb. Tag fiel 9″.
15	+ 2,1	3,8	1,9	0,3	— 0,6	+ 1,1	+ 0,9	— 1,9	63,3	65,3	69,1	71,3	W	W2	W3	NW	1,0	5	" 3″ " " " " 9″.
16	1,0	2,5	3,2	1,5	— 2,0	+ 2,4	+ 2,6	+ 0,1	74,5	74,8	75,7	76,5	NW	NW	NW	NW	1,0	5	" 9″ " " " " 3″.
17	1,8	6,4	7,0	0,9	— 6,0	—	+ 6,2	— 0,9	78,2	—	79,5	79,4	O1	O	O	O1	0,2	2	" 0,5 "
18	0,6	7,4	7,8	— 4,6	— 4,7	+ 7,8	+ 6,2	— 0,1	78,9	78,0	77,0	77,3	O	W	SO	SO	0,2	2	
19	2,0	7,3	7,4	+ 5,0	— 3,0	+ 8,0	+ 6,7	+ 1,4	77,9	76,9	76,9	77,2	SO	SO	O2	O	0,2	2	
20	5,2	6,4	7,6	3,6	— 2,6	+ 0,8	+ 7,9	+ 0,3	78,0	78,0	77,9	78,9	O1	O3	O	O1	0,0	1	
21	0,5	6,3	8,8	1,9	— 5,4	+ 8,5	+ 7,9	+ 0,7	80,3	80,1	79,9	80,9	O	O	W3	W	0,0	1	
22	1,0	7,2	8,6	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0	1	
23	6,5	10,1	11,5	4,0	+ 0,1	+ 9,1	9,1	+ 2,8	81,3	81,0	80,9	81,3	O	O	W	O1	0,0	1	
24	4,0	10,6	12,5	5,0	— 0,9	—	—	2,6	79,9	—	—	78,1	SO1	O	O	O	0,0	1	
25	4,6	13,0	13,2	8,6	— 2,1	12,6	7,2	2,1	76,1	74,8	74,7	74,8	O1	W1	SO1	SO	0,4	6	Nachmittags etwas feiner Regen.
26	2,7	6,3	7,7	2,0	+ 2,3	8,8	7,0	2,0	75,1	74,9	74,3	75,0	SO	W2	W1	W	0,4	2	
27	3,7	7,7	—	3,8	— 1,9	7,7	8,5	1,9	75,0	74,8	74,6	75,1	O	W1	W2	O1	0,0	1	
28	2,0	8,3	—	—	— 1,6	8,8	8,2	2,9	75,5	74,8	74,6	74,8	O	W	W3	W	0,1	2	
29	3,8	10,4	13,2	4,7	+ 0,3	12,0	9,4	4,8	75,0	74,9	74,6	74,7	O	W1	SO1	SO	0,4	2	
30	4,8	11,7	12,4	5,3	+ 3,9	12,6	12,0	4,0	74,8	74,1	72,7	72,7	SO	W1	W1	O1	0,3	2	
31	6,5	13,5	15,2	8,8	+ 0,1	13,0	12,1	8,6	70,8	67,7	65,9	65,9	O	SO	SO1	SO	0,4	6	
M.	+1,32	+5,74	—5,76	+1,17	—1,97	+5,97	+4,91	+0,12	669,30	668,70	669,17	669,88					0,50		

Burgdorf. — Saanen.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	+ 6,8	+10,9	+10,2	+ 6,0	+ 3,7	+ 8,8	+ 9,8	+ 5,0	664,3	664,0	663,0	663,7	W	W	W	W	0,9	3	
2	4,1	8,4	7,0	4,1	2,2	8,5	7,9	3,8	67,0	68,3	68,5	68,9	W1	W3	W1	W	0,8	6	Morgens Schnee.
3	4,8	11,6	8,9	7,2	3,1	7,4	7,5	4,2	69,1	70,8	70,7	71,4	W	W1	W	W	1,0	5	
4	9,5	13,3	—	8,8	5,5	11,1	12,0	5,4	72,9	73,2	73,0	73,0	O1	W1	W2	W	0,5	6	
5	6,1	10,1	12,5	8,1	3,5	13,1	12,0	6,2	73,2	72,4	70,4	70,4	SO	W	W	W	0,6	6	
6	7,1	8,9	8,3	7,6															
7	10,2	12,8	14,0	—															
8	9,3	14,7	13,1	7,8															
9	12,0	13,9	13,2	8,8															
10	6,7	10,7	10,1	7,2															
11	8,4	11,3	10,1	5,5															
12	8,0	9,3	9,6	3,6															
13	5,8	10,1	12,9	6,1															
14	5,7	10,5	11,6	7,8															
15	7,8	13,0	14,6	8,4															
16	11,3	16,3	18,0	11,8															
17	11,5	17,4	15,5	10,2	10,0	15,0	12,5	9,6	77,0	76,5	76,3	76,4	NW	W3	W3	O1	0,8	3	
18	—	—	—	—	9,6	17,2	13,2	7,0	76,3	75,5	75,1	74,9	W	SW	NO1	NO	0,5	6	
19	9,8	12,9	14,9	10,0	13,6	15,6	—	—	75,3	74,4	—	—	NO	W1	W2	O1	0,2	2	
20	14,1	17,0	15,6	10,0	10,4	17,0	15,8	8,4	74,9	74,6	74,6	74,9	W2	W1	SW1	O1	0,6	6	
21	11,6	17,7	18,2	12,6	9,2	16,5	—	10,8	76,0	75,4	—	77,0	SW	SO1	—	O1	0,4	2	
22	16,2	18,1	—	15,0	12,2	16,0	17,6	12,1	78,0	77,5	77,6	77,9	W1	W2	W2	W1	0,2	2	
23	14,5	16,4	18,4	12,4	14,7	19,9	19,1	12,1	78,1	77,7	77,8	78,2	W	W2	W2	W	0,3	2	
24	—	20,7	—	16,1	11,4	19,0	16,2	12,6	78,3	78,7	78,4	78,5	W1	W2	SW1	W	0,4	2	
25	14,1	17,0	—	10,0	10,0	16,2	11,5	8,8	76,8	75,3	74,5	73,9	W1	W2	W	W	0,9	3	
26	9,4	13,9	15,1	11,1	10,4	14,9	12,9	9,0	71,9	71,3	71,2	71,4	W	W1	O1	O	0,7	3	
27	—	11,8	14,4	9,6	7,8	11,8	11,0	8,5	70,6	70,4	70,1	70,8	W1	W1	NO1	NO1	1,0	3	
28	14,0	15,4	16,1	9,8	14,1	15,7	14,9	9,0	71,1	72,0	71,1	71,4	NO1	O	W1	O	0,2	2	
29	13,7	17,6	18,0	16,9	15,5	—	—	12,5	71,6	—	—	70,2	O	—	—	NO1	0,4	2	
30	10,5	16,3	15,7	12,2	10,0	13,7	13,7	10,8	66,9	65,9	64,6	63,1	NW1	W	W	W	0,9	6	
—																			
M.	9,39	13,70	13,56	6,60	9,31	14,30	12,97	8,65	673,12	672,99	672,31	672,55					0,59		

Meteorologische Beobachtungen im Mai 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	+ 5.0	+ 4,5	+ 4,6	+ 5,0	+ 4,0	+ 4,7	+ 6,2	+ 4,5	662,8	662,9	662,9	662,9	W1	W	W	W	0,9	4	dann leiner Regen.
2	4.1	9,3	10.6	6,4	4.4	11,1	8,0	4,2	62,2	63,3	63,0	63,3	NW2	W	W	W	0,8	4	Bis Mittag Schnee und Regen, ditto.
3	3.9	3,7	4,4	3,4	3,0	5,9	4,7	2,2	61,2	60,1	60,9	62,4	W	W1	W	W	1,0	5	4″ Schnee.
4	7,8	10,6	12,1	7,1	2.5	8,9	10,6	4,4	66,2	68,3	68,3	69,0	W	W1	W	O1	0,1	2	
5	11,0	13,7	16,0	9,9	6,0	13,2	13,8	8,0	70,5	70,4	70,5	72,7	NO	NO1	NW1	NW	0,5	6	
6	—	—	15,4	11,0	9,4	15,9	12,9	9,1	72,4	72,1	72,4	72,5	O	W1	W1	W	0,8	3	Höherauch.
7	8,8	9,6	7,6	6,8	10.6	14,2	12,4	9,0	72,5	72,2	71,9	73,1	W2	W2	W1	W	0,6	6	"
8	4,9	8,9	8,3	2,8	9,4	7,9	4,8	3,0	70,4	69,6	69,2	69,1	NO1	NO3	W2	W1	0,9	3	
9	1.4	5,4	5,4	3,4	2.9	5,7	5,4	1,6	67,5	69,4	69,7	70,9	W1	W1	W3	W1	0,9	3	Abends 1″ Schnee.
10	—	9,2	11,0	7,4	4,6	9,2	10.5	4,9	71,7	71,7	71,7	71,4	W	W1	W1	W1	0,5	6	Morgens Schnee bis 3700′.
11	7,3	11,4	11,0	6.7	7,5	9,4	7,0	6,0	70,7	69,3	68,2	68,3	O1	W1	W1	W1	0,9	4	" " " "
12	11,2	11,3	11,7	8,7	6,4	8,4	7,8	6,2	68,0	67,8	67,6	67,7	W1	W	W2	W	0,8	3	" " " "
13	9,4	11,1	11,4	6.7	9 0	9,2	7,5	4,7	67,5	67,7	67,8	69,9	W1	W1	W1	W	0,8	3	" " " "
14	11,3	14.5	15,1	7.9	9,1	13,4	13,1	7,2	70,4	70,3	70,2	70,6	W1	W1	W2	W	0,2	2	" " " "
15	13,8	18,0	18,6	13,3	11,4	16,2	18,0	12,9	71,9	70,8	69,7	69,7	W1	W2	W1	W	0,6	2	
16	9,2	10,2	12,2	8,5	7.9	9.8	10.0	5,9	70,2	72,0	72.8	75,4	NW2	W	W	W	0,9	6	
17	15.1	16,6	16,7	11,1	10.9	15.6	16,0	12,7	76,6	76,5	76,5	77,3	W1	W1	W1	W	0,2	2	
18	16,0	18,4	20,0	14.8	12,1	18.2	17.8	12,0	78,4	78,3	77,9	78,1	W1	W1	W1	W	0,2	2	
19	16,3	18,8	16,3	13,2	13,6	13,2	16,2	11,9	77,4	77,4	76,4	76,5	NW2	O1	W1	W1	0,8	6	
20	14,0	15,1	16,3	10,6	8,8	14.6	12,6	7,6	76,6	76,7	76,4	76,6	N1	W1	NO1	NO	0,5	6	Morgens Schnee bis 5000′.
21	13,0	17,0	17,4	—	10,0	16,4	17,6	11,1	76,6	76,5	76,1	76,1	NO	W1	W1	W	0,0	1	
22	18,4	23,0	—	16,3	15,2	19,5	18,8	6,1	76,1	76,2	76,3	76,4	W	W2	W	W3	0,6	6	
23	11,3	16,2	15,6	11,6	10,9	16,4	13,1	9,4	76,4	76,1	75,7	75,8	W1	W2	W1	O2	0,6	6	
24	15,6	16,3	—	16,2	10,9	13,5	13,2	8,0	76,4	76,1	75,7	74,9	W1	W2	W2	W	0,5	6	
25	3,0	10,7	10,1	—	6,7	8,1	—	6,2	67,6	68,8	—	70,9	SW1	W1	W1	W1	1,0	5	1″ Schnee.
26	8,5	8,8	9 3	8,0	6,9	8,5	9,1	6,8	75,1	76,8	78,1	79,0	W1	W1	W1	W1	0,9	4	
27	—	11,8	13,5	7,5	7,8	12,7	12,6	7,9	78,9	78,9	78,9	78,0	O2	O1	W1	W	0,1	2	
28	10,2	15,6	12,5	9,8	10,4	12,9	10,5	8,0	76,3	75,3	75,3	75,4	W1	W2	W2	W	0,8	4	
29	12,2	13,9	14,0	10,1	9,9	12,1	11,6	9,1	75,9	75,9	75,5	75,8	O1	O2	O	O	0,5	6	
30	14,4	16,0	12,5	—	10,9	16,4	17,7	16,6	76,0	76,9	77,0	77,6	O	O2	W1	W	0,4	2	
31	18,0	19,1	21,0	—	15,5	19,4	20.5	14,0	78,9	78,9	78,9	79,0	W	W1	W1	W	0,4	2	
M.	10,55	13,00	12,78	9,04	8,66	12,22	12,00	7,78	672,24	672,36	672,35	672,75					0,61		

Nr. 435 und 436.

B. Studer.

Zur Kenntniss der Kalkgebirge von Lauterbrunnen und Grindelwald.

Vorgetragen den 3. Dezember 1859.

Unter den verschiedenen Gruppen unserer Kalkalpen erscheint die vom Kanderthal und Aarthal begrenzte, worin Lauterbrunnen und Grindelwald liegen, als eine der verwickeltsten, vielleicht nur desshalb, weil man sich mit ihr, mehr als mit anderen, beschäftigt hat. Aus ihrer Grundlage, wo sie mit dem Gneis der Jungfrau und des Urbachthales zusammenstösst, kennen wir Ammoniten und andere Petrefacten, die dem mittleren Jura, oder tieferen Oxford, angehören. Entfernt man sich von dieser unteren Grenze, so zeigen sich Ammoniten gleichen Alters in den Schiefern von Unterheid, nahe am untern Reichenbach. Auf Oltschenalp, wohl 1000$^{m.}$ über dieser Stelle, durch die Felsstufen von ihr geschieden, über welche sich die Wasserfälle des Haslithals ergiessen, treffen wir wieder auf dieselben Ueberreste. Sie finden sich auf der Nordseite des Alpthales, in dem schwarzen Schiefer der südlich fallenden Kette der Axalp- und Burghörner. Die rechte Thalseite, in steilen Felswänden, ist die Fortsetzung des Faulhornes, und wird, wie dieses, der unteren Kreide, dem Neocomien angehören. Die Schichten fallen ebenfalls südlich, und die Oxford-Ammoniten von Oltschen scheinen fast unmittelbar unter diesem Neocomien zu liegen, die ganze

Kalk- und Schiefermasse zwischen ihm und dem Gneis daher als Mitteljura bezeichnet werden zu müssen.

Die südlich fallenden Kalksteine der Axalpkette und ihre westliche Fortsetzung längs dem Ufer des Brienzersees scheint mit den nördlich fallenden am Gneisgebirge eine grosse Mulde zu bilden, worin, zunächst am Nordrand, der Neocomien des Faulhorns zu liegen käme, und die westliche Fortsetzung hätte man in den Gebirgen der Schwalmeren und des mittleren Kienthales zu suchen. Die über der Mitte der Mulde sich erhebenden Massen des Simelihorns, Tschuggen, Schilthorns, Aermighorns dürften der höheren Kreide und der Nummulitenbildung entsprechen. Bestrebt man sich indess, diese Folgerungen näher zu prüfen und durch die Paläontologie zu unterstützen, so gelangt man zu sehr abweichenden Resultaten, die noch mehrjährige Untersuchungen fordern, um uns ganz klar zu werden.

Mit zwei jungen Freunden, den HH. E. v. Fellenberg und C. v. Tscharner, deren scharfem Auge nicht leicht ein Petrefact entgeht, bestieg ich im vorigen August das seiner Aussicht wegen berühmte Schwarzhorn, dessen gegen N. schroff abgestürzter, gegen S. von steilen Trümmerhalden umgebener Gipfel sich beinah 800 Fuss über das westlicher liegende Faulhorn erhebt. Die Steinart ist ein verwachsener schwarzer Schiefer, worin viele weisse Glimmerschüppchen schimmern und ein thoniger schwarzer Kalkstein, der in Säuren stark braust, aber einen beträchtlichen Rückstandlässt, beide bräunlich verwitternd. Sie scheint nicht verschieden von der Steinart des Faulhorns, obgleich die Fortsetzung desselben nördlich vom Hagelsee durchstreicht, während das Schwarzhorn in der Verlängerung des Simelihorns liegt. Nach längerem Suchen fand sich in den Trümmerhalden

das Bruchstück eines enge, wie es scheint, ungetheilt gerippten Ammoniten und ein noch schlechter erhaltenes eines Belemniten; beide nicht näher bestimmbar, aber möglicherweise denselben Neocomienspecies angehörend, die am Faulhorn vorkommen.

Steigt man vom Schwarzhorn abwärts nach Grindelalp, so sieht man sich bald mitten zwischen Gesteinen, die im Lande als „*Eisenstein*“ bekannt sind, und häufig unter den Fündlingen der Umgebung von Bern vorkommen. Es sind stark verwachsene Gemenge von schwarzem Schiefer, nicht verschieden von dem des Schwarzhorns, und bräunlichem körnigem Quarz; bald ist der eine, bald der andere Bestandtheil vorherrschend; zuweilen geht der Thonschiefer über in Glimmerschiefer, oder der Quarz bildet krystallinische Drusen. Die Bildung erinnert, ihrem ganzen Habitus nach, eher an ein Quarzit- oder Gneisgestein, als an eine ursprüngliche neptunische Sedimentformation; auch war keine Spur von organischen Ueberresten zu entdecken. Wie am Schwarzhorn ist das Fallen stets nach Süden, und es kann nicht bezweifelt werden, dass dieser Eisenstein dem Neocomien wirklich aufgelagert sei.

Nach der Scheidegg zu wird der Eisenstein wieder bedeckt von schwarzem Schiefer, zu beiden Seiten des Grates in hohen Halden aufgerissen und mit zunehmendem Südfallen anhaltend bis an die Kalkwand des Wetterhorns. Zunächst an diesem folgt auf den Schiefer eine grünliche, grauwackeähnliche Breccie, mehrere Meter mächtig, dann Kalkstein, von ungefähr gleicher Mächtigkeit, auf diesem, etwas mächtiger, weisser Quarzsandstein, hinter welchem die beinah lothrechten, doch immer noch nach Süden fallenden Kalksteinlager des Wetterhorns aufsteigen und keine weitere Untersuchung ge-

statten. Der jurassische Hochgebirgskalk scheint also hier dem Neocomien des Schwarz- oder Faulhorns aufgelagert. Da indess längs den steilen Abstürzen des Eigers, Mettenberges und Wetterhorns nothwendig eine starke Verwerfung angenommen werden muss, so sind die Lagerungsverhältnisse hier nicht als die normalen anzuerkennen.

An dem Abhang des Faulhorns gegen Grindelwald hatte ich früher, auf Bachalp und Bussalp, zu beiden Seiten des Vorsprungs, worin das Simelihorn fortsetzt, wiederholt in dem auch hier herrschenden Eisenstein nach Petrefacten gesucht, mit nicht besserem Erfolg, als auf Grindelalp. Am Fuss des Mettenbergs scheint, wie auf der Scheidegg, der schwarze Schiefer mit südlichem Fallen den Kalk des Hochgebirgs zu unterteufen.

Neue Verhältnisse zeigen sich in dem breiten Ausläufer der Jungfrau, über den der Wengernalppass führt. Der Kalkstein des Hochgebirges ist nicht mehr, wie auf beiden Seiten der Grindelwaldgletscher, lothrecht abgeschnitten, sondern setzt vom Silberhorn und schwarzen Mönch her in einer wohl tausend Fuss hohen Felswand auf der rechten Seite des Lauterbrunnenthales fort bis in die Nähe der Kirche. Die schöne Terrasse, die er bildet, trägt die Dorfschaft Wengen, und erhebt sich sanft nach dem Schiltwald und dem Gasthof des Passes. Ueber ihr steigt eine höhere Felsmauer auf, aus der die drei Gipfel des Laubhorns, Tschuggen und der Männlichen hervorragen. Auf der Ostseite verflacht sich das Gebirge in sanft abfallenden Gehängen bis in den Thalboden von Grindelwald. Der tiefere Kalk, der die Felswände von Lauterbrunnen bildet, scheint hier zu fehlen. Erwägt man indess, dass Grindelwald beinah 1000 Fuss höher liegt, als Lauterbrunnen, so dürfen offenbar nicht

die beiden Thalgründe, sondern Grindelwald muss eher mit der Terrasse von Wengen verglichen werden, und eine tiefere Zerspaltung des Bodens würde hier vielleicht auch unter dem Schiefer mächtige Kalkbänke entblösst haben.

Die Zeit gestattete uns nur die Besteigung des Laubhorns. Die Untersuchung des Tschuggen und der Männlichen bleibt dem nächsten Sommer vorbehalten. Die ganze Masse des Laubhorns ist Eisenstein, gleich dem von Bachalp und Grindelalp, wie auf diesen südlich fallend und den schwarzen Schiefern des Tschuggen aufgelagert. Die einzige Spur von organischen Ueberresten, die wir nach langem Suchen aufzufinden vermochten, ist der Abdruck einer kleinen gerippten Bivalve, die ein Cardium oder eine Rhynchonelle gewesen sein kann. Es ist bis jetzt das einzige Petrefact aus diesem ganzen Gebirgsstock, den das Trümmletenthal und die beiden Lütschinen begrenzen.

Tausend Fuss hohe Felswände von Hochgebirgskalk, die Fortsetzung der nördlich fallenden Kalkgebirge, die Sefinen vom Ammertenthal trennen, bilden auch die linke Seite von Lauterbrunnen. Die Terrasse des Pletschberges und von Mürren ist die durch das Spaltenthal abgetrennte Fortsetzung der Terrasse von Wengen und Schiltwald. Wie über diesen der höhere Kamm des Tschuggen, so erhebt sich über Mürren zu noch grösserer Höhe das felsigte Gebirge des Hundshorns, Schilthorns und Schwarzbirgs. Auf diesen waren zu verschiedener Zeit Petrefacten gefunden worden. Das Museum besitzt, von Apoth. Studer geschenkt, einen Belemniten vom Schwarzbirg, einen Ammoniten, von Dr. Haller geschenkt, von der Kienthal-Furgge; Belemniten und Ammoniten hatte Dr. G. Lauterburg auf dem Hundshorn

gefunden; oberhalb Mürren hatten die Herren v. Fischer und Ooster Nummuliten gesehn. Die Steinart aller dieser Höhen ist derselbe, aus körnigem Quarz und schwarzem Schiefer gemengte Eisenstein, der das Laubhorn und den Südabfall des Faulhorns und Schwarzhorns bildet und, mich nur an die Lagerung auf den Neocomien des Faulhorns und an die gefundenen Nummuliten anlehnend, hatte ich den Eisenstein in meiner Geologie der Schweiz II. 96 der Nummulitenbildung beigeordnet. Die diessjährige Untersuchung sollte wo möglich hierüber uns nähere Belehrung bringen.

Auf der Kienthalseite der Hundshörner fand Hr. v. Tscharner in den Schutthalden Abdrücke, die nur von Trigonia costata herstammen können; in den Schutthalden der Nordseite das Bruchstück eines Belemniten, der als Bel. canaliculatus zu erkennen ist. Beide Species bezeichnen die Zone des obern braunen Jura. In grösserer Zahl zeigten sich Ueberreste auf den Höhen der Hundshörner, theils Ammoniten, theils Belemniten. Sowohl die Species, als die Art ihres Vorkommens, als Kern im Innern knollig aussehender Schiefer, stimmen vollkommen überein mit denjenigen der bekannten Fundorte auf Oltschen, Unterheid und Engstlenalp, die dem Oxfordkalk oder Mitteljura angehören. Bei der grossen Mächtigkeit dieser Gebirge können sie leicht verschiedene Altersstufen umfassen, deren Petrefacten in den Schutthalden gemengt vorkommen. Es ergiebt sich jedenfalls aus diesen Ueberresten, in Uebereinstimmung mit den früher aufgefundenen, dass der Eisenstein dieser Gebirge als eine jurassische Bildung anerkannt werden muss. Mit dieser Thatsache steht nun allerdings die Auflagerung auf die Kreidebildung des Faulhorns in auffallendem Widerspruch. Es tritt uns wieder eines dieser

abnormen Verhältnisse entgegen, wie sie in der Tarantaise, in Savoyen, auf Engstlenalp, im Schächenthal, in Glarus und auf der südlichen Grenze der Nagelfluh bekannt geworden sind, und die nur von denjenigen bezweifelt, oder lieber durch eine Umstürzung der ganzen Wissenschaft, als der alpinischen Schichtensysteme erklärt werden, die ihre geologischen Untersuchungen auf das Studirzimmer beschränken. Zur Voraussetzung gewaltiger Umstürzungen bietet aber diess Gebirge genug Anhaltspunkte [1]). Alle in den Gneis eingeschlossenen Kalkmassen, von der Jungfrau bis Gadmen, sind am Keilende knieförmig auf sich selbst zurückgebogen [2]). Die Hunnenfluh [2]), am westlichen Fuss der Männlichen, zeigt [2]) dieselbe Umbiegung ihrer Schichten; man sieht sie auch an der Schwalmeren; und immer ist das Knie dem Hochgebirge zugekehrt, als ob von da her die umbiegende Kraft ausgegangen wäre. Noch weiter auswärts, am Südabfall von Sägisthal und Iselten, im Bellenhöchst und Dreispitz ist das Kalkgebirge so vielfach geknickt und gequetscht, dass man auf regelmässige Lagerungsverhältnisse ganz verzichten muss.

Noch blieb uns das Schilthorn und die nähere Umgebung von Mürren zu untersuchen, und hier fand sich auch bald deutlich charakterisirter Nummulitenkalk, voll Durchschnitte von Orbitolites discus Rüt. und kleinen Nummuliten, die vielleicht Nummulites Ramondi d'Arch. angehören, aber nur Querschnitte zeigen. Der Kalk bildet unterhalb Mürren von Karren durchfurchte Felsen, die dem Hochgebirgskalk aufzuliegen scheinen, aber

---

[1]) S. die Abbild. in Studer, Phys. Geogr. II, 216.

[2]) S. Abbild. in Studer, Phys. Geogr. II, 157, 217 und Bull. geol. 1846, p. 210.

nicht bis an ihre untere Grenze verfolgt werden können, weil, ehe man diese erreicht, die Felswand lothrecht abfällt. Dem Hochgebirge zu bildet derselbe Kalk auch die obere Masse des Bräunli, welches das Schiltthal von Sefinen und Bogangen scheidet. Unter ihm gehen, auf der rechten Seite des Bräunli, Lager von körnigem Kalkstein, verwachsen mit grünem und rothem Thonschiefer, zu Tag, welche denjenigen zu entsprechen scheinen, welche, auf der rechten Seite von Sefinen, auf Busenalp die oberste Masse des Hochgebirgskalks bilden[3]).

Steigt man vom Gasthof zu Mürren direct aufwärts, so erreicht man, in etwa 50$^{m.}$ Höhe, ein Felsband, das ebenfalls Nummuliten und Orbitoliten enthält; die Steinart ist dunkler schiefriger Kalkstein, verwachsen mit grünem Quarzsandstein, während unterhalb dem Gasthof der Kalk massig, z. Th. röthlich gefleckt, meist aber dunkel grau ist. In geringer Höhe über jenem oberen Felsband erreicht man den Eisenstein, und bis auf die höchsten Gipfel des Weissbirgs und Schilthorns findet man keine andere Steinart. Die Mächtigkeit des Nummulitenkalks mag auf 100$^{m.}$ geschätzt werden; von seiner oberen Grenze bis auf den Gipfel des Schilthorns hat man noch 1280$^{m.}$ zu steigen. Durch den Mürrenberg aufwärts nach dem Engethal, hier längs dem Fuss des Schwarzgrats nach dem Schilthorn zu, dann vom Gipfel abwärts in's Schiltthal, führte unser Weg fast ohne Abwechslung über Trümmerhalden oder Felsen von Eisenstein und damit verwachsenem schwarzem körnigem Kalkstein, aber der Ertrag der langen Wanderung und unausgesetzten Aufmerksamkeit auf Petrefacten war sehr dürftig. Im Engethal fanden sich einige Be-

[3]) Studer, westl. Alpen, pag. 66.

lemniten, mit ihnen, oder getrennt, innere, sehr undeutliche Steinkernabdrücke, die wohl von Trigonia costata herrühren können, und auch deutlichere, gerippte Abdrücke dieser Species. Ein deutlicher Abdruck von Trig. costata kam vor nur wenige Schritte vom Gipfel des Schilthorns, so dass das Lager, das den Unterjura vertritt, wirklich die oberste Masse dieser Gebirge bildet. Von den Oxfordammoniten der Hundshörner, die man, unter Voraussetzung einer Umbiegung des Systemes, tiefer, zwischen den Trigonien und den Nummuliten zu suchen hätte, fand sich keine Spur; es fehlt jedoch in der über 1200^{m} dicken Masse des Eisensteins keineswegs an Raum für dieselben, und ihr Auffinden bleibt der Zukunft vorbehalten.

B. Studer.

Extrait d'une lettre de Mr. Pagnard à Moutier, sur des ossements fossiles, trouvés dans les environs de Moutier.

Dans le courant de l'hiver dernier la paroisse de Moutier s'est décidée à rebâtir l'ancienne collégiale de St. Germain, et une carrière a été ouverte à cet effet dans les couches portlandiennes supérieures du Raimeux. Cette partie de la montagne, connue sous le nom local de *Forêt*, consiste en un chaînon qui s'écarte de la chaîne principale un peu à l'est de la cluse de Roche, et qui court parallèlement à l'axe de la montagne pour aller se perdre sous les terrains tertiaires de la vallée de

Moutier. Il appartient aux soulèvements du premier ordre de Mr. *Thurmann*; et, de même que la chaîne principale, il est coupé transversalement par cette même cluse. La carrière est située au nord du village de Moutier, à peu près au point culminant de la montagne, qui peut offrir en cet endroit une élévation de 2000 pieds, et sur le revers ouest de la cluse de Roche. L'aspect un peu tourmenté de cette localité m'avait d'abord fait croire à la présence d'une petite faille, qui pourtant n'existe pas. Les travaux ont bientôt amené la découverte d'ossements d'un volume assez considérable que les ouvriers ont jeté parmi les décombres, faute d'en connaître la nature. Ayant eu occasion de visiter la carrière, j'ai reconnu de suite l'importance de ces débris, et je me suis entendu avec les ouvriers pour que tous les objets de ce genre qu'on viendrait à découvrir me fussent remis. Ces ossements ont été trouvés dans les mêmes circonstances que ceux que vous mentionnez dans votre *Géologie de la Suisse* en traitant de la formation éocène du Jura, c'est à dire que la gangue est un bolus rouge tout pétri de pisolithes de fer hydraté, ou un grès rouge empâtant des fragments de calcaire. Ces marnes et ces grès forment de petits nids et des filets plus ou moins longs entre les bancs supérieurs du portlandien, et en remplissent toutes les fissures et les crévasses. C'est donc une répétition assez exacte de ce qui a déjà été observé à Soleure, à Egerkinden, et dans plusieurs localités du canton de Vaud. Cette portion de la chaîne du Raimeux est, du reste, entourée d'une ceinture de marnes sidérolithiques bien caractérisées, qui manquent sur le plateau même de la montagne, d'ou elles ont sans doute été enlevées par les pluies et par l'action érosive des eaux. Les débris qui ont été recueillis jusqu'ici et qui se trou-

vent dans ma collection, consistent en molaires et en fragments d'os, malheureusement peu nombreux, qui doivent évidemment appartenir à différents genres de mammifères. Ces ossements varient de la grosseur d'une ligne à un pouce de diamètre et au-delà, et ont donné lieu, par leur immersion dans l'eau, à une effervescence analogue à celle que produisent les acides sur les carbonates, sans qu'il m'ait été possible toutefois de constater si le phénomène provenait d'un simple dégagement d'air emprisonné entre les pores ou d'une action chimique. Dans certains cas, la fossilisation de ces débris est assez complète; dans d'autres, leur friabilité rappelle plutôt l'époque pliocène que l'époque éocène, à laquelle je les crois appartenir. Quoique dans un assez mauvais état de conservation, il se trouve cependant dans le nombre plusieurs spécimens qui me paraissent parfaitement déterminables, tels que portions de fémurs, de tibias, de cubitus, de calcaneums, de vertèbres et de mâchoires. Les dents, qui sont dans quelques cas très-bien conservées, consistent surtout en molaires de Paleotherium, auxquelles sont associées d'autres dents plus petites, dont une dépasse à peine la grosseur d'une forte tête d'épingle. Quant au calcaire exploité comme pierre de taille, il n'a offert à mes recherches que quelques dents de *Pycnodus* et quelques portions du squelette d'un grand saurien, entre autres un humérus bien conservé.

Dès que j'aurai réussi à compléter jusqu'à un certain point cette petite collection, j'expédierai le tout à Mr. *Pictet*, en le priant de bien vouloir m'en donner une détermination exacte. Une fois en possession du verdict de notre illustre paléontologiste, je publierai probablement là-dessus un petit mémoire dans un de nos recueils scientifiques, et j'essaierai d'en tirer les conséquences

qui peuvent en découler au point de vue de l'âge du terrain sidérolithique, tentative qui serait tout-à-fait prématurée en ce moment-ci.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der oberrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde:
Bericht V u. VII. Giessen 1855 u. 59. 8°.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch, Jahrg. 1858. Nr. 1, 2 u. 3. Wien 1858. 4°

De l'Académie des sciences de Bordeaux:
Recueil des actes, année 1858, 3me trim. Bordeaux 1858. 8°.

De Mr. l'Auteur:
C. Ladrey: La Bourgogne. Revue oenologique et viticole. 8°.

De l'Académie des sciences de Dijon:
Mémoire, 2me série, trim. VI. Dijon 1858. 8°.

Von Herrn Professor Wolf in Zürich:
IXte Mittheilungen über die Sonnenflecken. Zürich. 8°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin:
1. Monatsberichte 1858. Juli bis Dezember. Berlin 1858. 8°.
2. Uebersicht der bei dem meteorologischen Institute zu Berlin gesammelten Ergebnisse der Wetterbeobachtungen im Jahr 1855.
3. Uebersicht der Witterung im nördl. Deutschland, nach den Beobachtungen des meteorologischen Institutes zu Berlin. Jahrg. 1857.

Von der Tit. Redaktion:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, 1859, Nr. 7. Schaffhausen 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrgang 1859, Nr. 10–18. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien.
Verhandlungen u. Mittheilungen. Jahrgang 1859. Heft 4. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:
Neueste Schriften derselben. Band III—VI. Danzig 1835—58. 8°.

De la Société des sciences naturelles à Strasbourg:
Memoires. Tome V. Strassbourg 1858. 4°.

De la société d'agriculture de Lyon:
Annales. Tome XI., 2me série, tome II, VI, VII, VIII, 3me série tome I. Lyon 1848—57. 4°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft:
Zeitschrift, Band IX, 2. X, 3. Berlin 1857 u. 58. 8°.

Von Herrn Nationalrath Lauterburg:
Schæfer: Apus pisciformis insecti aquatici species noviter detecta. Editio secunda. Ratisbonnæ, 1757. 4°.

Von Herrn Prof. B. Studer:
Strauch: Anwendung des sogenannten Variationscalcul auf 2fache und 3fache Integrale. Wien 1859. 4°.

De la société royale des sciences de Liège.
Mémoires, tome IX, XI. Liège 1854 et 58. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien.
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1859, Heft 1 — 3. Wien 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, Jahrgang 1859, Nr. 4, 5, 6. Schaffhausen 1859. 8°.

From the Lyceum of natural history of New-York:
Annals, vol. VI, no 6—13. New-York 1856—58. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift, Jahrg. 1859, Heft 1. Zürich 1859. 8°.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:
1. VIIIte Mittheilung über die Sonnenflecken. Zürich 1859. 8°.
2. Verzeichniss der Bibliographie des Schweizerischen Polytechnikums. 3te Auflage. Zürich 1859. 8°.
3. Programm der schweiz. polytechnischen Schule für das Schuljahr $18^{58}/_{59}$. Zürich 1858. 4°.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrgang 1858 Nr. 6—7. 8°.

Von Herrn Dr. Riedwald:

Allgemeine Zeitung für Wissenschaft, Jahrgang 1859, Nr. 1 Wien. 4°.

Von der k. bair. botanischen Gesellschaft in Regensburg:

Flora, Jahrgang 57 u. 58. Regensburg 57 u. 58. 8°.

Von dem Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau;

Jahrbücher, Heft 12. Wiesbaden 1857. 8°.

Von den Herren Verfassern:

1. Grateloup: Essai sur la distribution géographique des mollusques terrestres et fluviatiles vivants du dép. de la Gironde. Bordeaux 1859. 8°.
2. Wolf, R.: Biographien zur Culturgeschichte der Schweiz. II. Cyclus. Zürich 1859. 8°.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin, Nr. 44, Lausanne 1859. 8°.

Von dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande.

Verhandlungen, XIV. Jahrgang, 3tes Heft und XV. Jahrgang, 3tes u. 4tes Heft. Bonn 1857 u. 58. 8°.

Von der k. k. Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch 1859, Nr. 4. Wien 1858. 8°.

Von der Tit. Redaktion.

1. Grebel u. Heintz: Zeitschrift für die Naturwissenschaften, Band XII. Berlin 1858. 8°.
2. Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrgang 1859, Nr. 19—22.

Von der k. Academie der Wissenschaften in München:

1. Almanach für 1859. München 1859. 12°.
2. Seidel: Untersuchungen über die Lichtstrahlen der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn etc. Mainz 1859. 4°.
3. v. Martius: Erinnerung an Mitglieder der math. physik. Classe d. k. bayr. Academie in Wien. München 1859. 4°.
4. v. Macrez: Rede bei der 100jährigen Stiftungsfeier der k. bair. Academie in Wien am 28. März 1859. München 1859. 4°.

Von der Tit. Redaktion.

Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, Jahrg. 1859, Nr. 8 u. 9. 8°.

Von der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien:

Mittheilungen, Jahrg. I, II u. III. Wien 1856—59. 8°.

Von dem Museum Francisco-Carolinum in Linz:
18ter Bericht. Linz 1858. 8°.

Von dem siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaft in Herrmannsstadt:
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrg. VIII u. IX. 8°.

Von dem Verein des krainischen Landesmuseums in Laibach:
Jahresheft 1 u. 2. Laibach 1858. 8°.

Von der Tit. Redaktion.
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrg. IX, Nr. 23 bis 31. Würzburg 1858. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:
24ster Jahresbericht für 1858. Emden 1859. 8°.

Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg:
12ter Bericht des naturh. Vereins in Augsburg. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz:
Abhandlungen, Band IX. Görlitz 1859, 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg:
Ueber das Bestehen und Wirken der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg. IVter Bericht. Bamberg 1859. 4°.

Vom Ferdinandeum:
Zeitschrift des Ferdinandeums. 8tes Heft, 3te Folge. Insbruck 1859. 8°.

From the royal society at London:
. Proceedings, vol. IX, nro 32—34. London 1858. 8°.
. Transactions, vol. 148. London 1859. 4°.

Vom Herrn Verfasser:
Lesquereux: Paleontological Report prepared for the geological Report of Kentucky.
Lesquereux: The fossil Plants of the Coal-measures of the united States, with descriptions of the new species in the Cabinet of the Pottsville scientific Association. Pottsville 1858. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:
Verhandlungen, II, 2, 3.

Von den Tit Redaktionen:
. Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, 1859, Nr. 11. Schaffhausen. 8°.
. Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, 1859, Nr. 32—35.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Graubündten:
Jahresbericht, neue Folge, IV. Jahrg. Chur 1859. 8°.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:
25ster Jahresbericht. Mannheim 1859. 8°.

De l'académie impériale de Bordeaux.
Recueil des actes, 1858 4me trim., 1859 1re trim. Paris 1859. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbeverein:
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1859, Heft 5 und 6. Wien 1859. 8°.

From the american Academy of Art and Sciences:
Memoires, vol. VI, part. II. Boston 1859. 4°.

From the Cambridge philosophical society:
Transactions, vol. X. 1. Cambridge 1858. 4°.

Von der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:
1. Berichte über die Verhandlungen 1858, 2, 3. Leipzig 1858. 8°.
2. Hofmeister: Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen I. Leipzig 1859. 8°.
3. Nankel: Electr. Untersuchungen, IV. Abth. Leipzig 1859.
4. Fechner: Ueber ein wichtiges psychophysisches Gesetz und dessen Beziehung zur Schätzung der Sterngrössen. Leipzig 1858. 8°.

De la Société imperiale des naturalistes de Moscou:
1. Bulletin, 1858 II, III, IV. 1859, I, Moscou 1858, 59. 8°.
2. Nouveaux mémoires: tome IX. Moscou 1851. 4°.

Von der Redaction:
The Atlantis, register of literature and sciences, 1859, Nr. 4. London 1859. 8°.

De l'académie royale de Belgique:
1. Bulletin, 27me année, 2me série, tome IV, V. 28me année, 2me série, tome VI. Bruxelles 1858, 8°.
2. Annuaire 1859. Bruxelles 1859. 8°.
3. Tables générales et analytiques du recueil des Bulletins, 1. série, tome 1—23. Bruxelles 1858. 8°.
4. Mémoires couronnés et autres mémoires. Collect. in 8°, tome VIII. Bruxelles 1859.
5. Mémoires, tome XXXI. Bruxelles 1859. 4°.
6. Mémoires couronnés, tome XXIX. Bruxelles 1858. 4°.

Nr. 437 bis 439.

Em. Schinz.

Die durch Blasen erzeugten Aspirations-Erscheinungen.

Vorgetragen den 17. December 1859.

Herr Prof. Gerber hat in der Sitzung vom 4. November zur Unterstützung seiner Ansicht über die anziehende Wirkung der Wärme die Behauptung aufgestellt: dass man durch das Einblasen warmer Luft in einen Trichter eine Pappscheibe gegen die weite Oeffnung desselben ansaugen könne.

Es wurde damals dieses Factum sowohl, als die beabsichtigte Erklärung desselben in Zweifel gezogen. Ich erlaube mir darum, heute eine genauere Prüfung jener Behauptung vorzulegen.

1) Eine runde Pappscheibe wurde an zwei Fäden vertical aufgehängt, und dagegen mit einem Glastrichter geblasen. (Die Länge der Kegelachse desselben beträgt 10 Centim., der Radius der Kegelbasis 6 Centim., die Länge der Ansatzröhre 8 Centim.) Die Pappscheibe wurde stets abgestossen, niemals angezogen.

2) Um eine ansaugende Kraft noch wahrnehmbar zu machen, selbst wenn sie sehr gering ist, wurde die Pappscheibe am Balken einer Drehwaage in einer Entfernung von etwa 1 Meter von der verticalen Drehungsachse derselben aufgehängt.

Auch hier fand stets nur Abstossung statt, wenn man durch den Trichter blies, nachdem man dessen weite Oeffnung der Pappscheibe genähert hatte.

3) Dagegen kann eine durch Blasen erzeugte Aspiration in folgender Weise hervorgebracht werden:

Man hänge eine runde (oder quadratische) Pappscheibe *A* von 12 Centim. Durchmesser an zwei Fäden in verticaler Ebene auf. Aus einer zweiten, ihr gleichen Pappscheibe *B* wird in der Mitte ein rundes Loch ausgeschlagen, in das man eine nicht zu enge Glasröhre (z. B. von 8 Millim. innerer Weite) so befestigt, dass die Fläche ihres Endquerschnittes in die Ebene der Pappscheibe B fällt.

Bringt man nun die Scheiben *A* und *B* einander so gegenüber, dass die Mündung der in *B* eingesetzten Glasröhre sich gerade vor der Mitte *a* der Pappscheibe *A* befindet, und dass die Distanz der beiden parallel gestellten Pappscheiben nicht mehr als etwa 5 Millim. beträgt; bläst man alsdann durch die Glasröhre gegen die freihängende Pappscheibe *A* hin, so wird dieselbe gegen *B* hingezogen, und folgt dieser, bei fortgesetztem Blasen, durch mehrere Zolle, wenn man die Röhre mit der Pappscheibe *B* von *A* zu entfernen sucht.

4) Der Vorgang bei diesem Versuch ist folgender:

Die durch die Röhre eingeblasene Luft erhält:

1° Geschwindigkeit und 2° bei *a*, wo sie die Pappscheibe *A* zunächst trifft: Verdichtung.

Durch ihre Geschwindigkeit übt die eingeblasene Luft auf *a* einen Stoss, und durch ihre Verdichtung auf ebendenselben centralen Theil der Pappscheibe *A* einen Druck aus. Beide Wirkungen müssten also, so lange sie allein vorhanden wären, die Scheibe *A* abstossen. — Immerhin wird durch diese nur geringe Kraft die Geschwindigkeit der nicht unbeträchtlichen Masse — der Pappscheibe sowohl, als der hinter ihr wegzutreibenden Luft — nur langsam vermehrt.

Bevor daher die Entfernung von *A* und *B* merklich zugenommen hat, wird die durch die Röhre geblasene Luft von der Scheibe *A* abgelenkt, und nimmt, in Folge ihrer Verdichtung, eine Geschwindigkeit in radialer Richtung an, welche sie der zwischen *A* und *B* befindlichen Luft mittheilt, und zwar um so vollständiger, je mehr die beiden Scheiben einander genähert sind.

Diese in radialer Richtung fortbewegten Lufttheilchen müssen nun ihre Bewegung, zufolge ihrer Trägheit, mit nur wenig abnehmender Geschwindigkeit beibehalten, selbst dann, wenn sie — in immer weiter von *a* entfernte, und folglich immer grösser werdende, ringförmige Räume gelangend — aus dem anfänglichen Zustand der Verdichtung in denjenigen der Verdünnung übergehen.

Sie werden nämlich vorerst aufhören, gestossen zu werden, so dass auch ihre Geschwindigkeit zu wachsen aufhört.

Hierauf werden sie theils die in ihrer Bewegungsrichtung liegenden Theilchen vor sich her stossen, theils die neben ihrer Bewegungsrichtung liegenden Lufttheilchen in die radiale Bewegung hineinziehen. Durch diese von ihnen mitgetheilte Bewegung wird ihre Geschwindigkeit allmählig vermindert.

Sobald einmal alle zwischen *A* und *B* liegenden Lufttheilchen in einen stationären Bewegungszustand getreten sind, so wird daher unter den um *a* concentrischen, ringförmigen Räumen einer sein, den wir a_1 nennen wollen, in welchem die Geschwindigkeit der in ihm enthaltenen Lufttheilchen ein Maximum ist. In einem andern, weiter von *a* entfernten, ringförmigen Raume a_2 wird die Verdünnung ihr Maximum erreichen. In dem ganzen Raume von a_1 bis zum Rande der

Pappscheiben wird aber die Luft in verdünntem Zustande sich befinden, und daher auch auf A weniger drücken, als die auf der andern Seite befindliche atmosphärische Luft. Ein Stoss wird aber von der Luft, die zwischen a_1 und dem Rande der Scheiben enthalten ist, gegen A nicht ausgeübt, da die Richtung ihrer Geschwindigkeit parallel ist zu der Scheibe A.

Während also auf den centralen Theil a der Scheibe A zwar eine Kraft wirkt, welche A von B zu entfernen strebt, wird der atmosphärische Luftdruck, welcher, zwischen a_1 und dem Rande der Scheiben, einer verdünnten Luftschicht gegenüber steht, diese viel grössere Fläche gegen B hintreiben, und so die definitive Annäherung der beiden Scheiben bewirken.

5) Oscillationsbewegung. Durch Annäherung der Scheiben A und B wird die mittlere Dichte, der zwischen ihnen eingeschlossenen Luft vermehrt und kann so steigen, dass, nach Zerstörung der Bewegung von A gegen B, die Scheibe A eine entgegengesetzte Bewegung beginnt. Allein dadurch wird die mittlere Dichte der eingeschlossenen, bewegten Luftschicht aufs Neue vermindert, wodurch neuerdings die Kraft ins Leben gerufen wird, welche erst die Bewegung, welche A von B entfernte, zerstört; dann wiederum A gegen B zurücktreibt.

6) Die Verminderung des Luftdruckes in dem ringförmigen Raume zwischen a_1 und dem Rande kann nachgewiesen werden. Zu diesem Ende durchbrach ich die Scheibe B mit zwei excentrischen Löchern, in welche ich vermittelst Korken zwei Uförmig gebogene, kleine Manometer von Glas einsetzte, in welchen eine gefärbte Flüssigkeit die Verminderung des Drucks zwischen den Scheiben durch ihr Steigen anzeigte.

Dieser Versuch gelingt leichter, wenn man die Bewegung von *A* gegen *B* hindert, damit nicht auf die Maximumsverdünnung der Luft in a_2 die oben besprochene Vermehrung der mittleren Dichte der zwischen *A* und *B* eingeschlossenen Luft folge, und so unmittelbar nach der Verdünnung eine ihrer Wirkung entgegentretende Kraft entstehe. Ferner habe ich, als dem Gelingen dieses Versuches förderlich, eine Disposition erkannt, bei welcher die nicht zu enge manometrische Glasröhre *ao* in die Scheibe *B* einmündet, dass sie sich einem von *c* aus gezogenen Radius nähert, so dass die aus dem Manometer zwischen die Scheiben tretende Luft in ihrer Bewegungsrichtung mit den radial bewegten Lufttheilchen bereits nahe übereinstimmt.

Endlich stieg das gefärbte Wasser im Manometer um so höher, je stärker geblasen wurde, d. h. je grösser die Quantität und die aus der Verdichtung entstehende Geschwindigkeit der eingeblasenen Luft war.

Bei einem dem früher beschriebenen analogen Apparat mit hinreichend weitem Blaserohr, in welchem die Scheibe *B* horizontal gestellt, und die ihr parallele, aus Messingblech verfertigte Scheibe *A* unter ihr so angebracht ist, dass sie zwar nach *B* hingehoben, aber nicht mehr als etwa 6 Millim. von *B* entfernt werden kann; und wo das an der Scheibe *A* angebrachte Manometer deren Gewicht bedeutend vermehrt, — konnte die Scheibe *A* aus einer Entfernung von 6 Millim. (der beträchtlichen Kraft der Schwere entgegen) durch starkes Blasen bis zur Berührung mit *B* emporgehoben werden.

Wenn die Platte *A* in 6 Millim. Entfernung von *B* festgehalten wurde, so zeigte das Manometer eine Druckverminderung an, welche die Differenz der Wasserniveau's auf 12 bis 15 Millim. brachte.

7) Dass der Versuch in § 1 und 2 ein negatives Resultat gegeben hat, kann uns nach der in §. 4 enthaltenen Erläuterung des Versuches vom § 3 nicht mehr befremden.

Wenn nämlich der Rand des Blaserohrs nicht sich in eine der Scheibe *A* parallele Ebene, sondern in eine conische Fläche erweitert, wie bei dem angewendeten Trichter, so wird zwar die Verdichtung in der Nähe der Mitte *a* der Scheibe unbeträchtlich; die Geschwindigkeit der durch die Ansatzröhre in den Trichter eingeblasenen Luft, wird sich (durch Mittheilung der Bewegung an die neben ihrer Bewegungsrichtung befindlichen Lufttheilchen) ebenfalls vermindern, ehe sie die Scheibe *A* trifft.

Es hat sich also zwar Druck und Stoss der Luft gegen den centralen Theil der Scheibe *A* (in Vergleich zu § 3) vermindert. Dagegen ist die Richtung der bewegten Lufttheilchen um so vollständiger senkrecht zur Scheibe *A*, je näher diese Theilchen der Kegelachse, je grösser daher ihre Geschwindigkeit ist. Es findet sich also die Kraft, welche die Scheibe *A* von der weiten Oeffnung des Kegels abstösst, auf einem weit beträchtlicheren Theil der Scheibenfläche verbreitet. — In der That kann selbst nahe dem Rande der Scheibe *A* und der Kegelfläche die Luft nicht verdünnt sein, sondern muss selbst einen gewissen Grad der Verdichtung annehmen, da sie dort, den Raum innerhalb des Kegels verlassend, zwischen der Scheibe *A* und dem Kegelrand hindurch gedrückt werden muss, in einer Richtung parallel zur Scheibe *A*.

8) Der einzige Ort, wo hier — bei normaler, d. h. zur Kegelachse symmetrischer Luftbewegung — eine Verdünnung der Lufttheilchen entsteht, befindet sich an dem

der Spitze des Kegels nahen Theile des Kegelmantels, rund um die Stelle, wo der durch das Ansatzrohr geblasene Luftstrom in den Kegelraum eingetreten ist.

An dieser Stelle würde ein Manometer die Verdünnung der Luft anzeigen, wie das beim Ausfluss von Wasser aus einer sich conisch erweiternden Ausflussröhre der Fall ist.

9) Durch Einblasen von Luft in einen Trichter kann indess ganz leicht Aspiration hervorgerufen werden, wenn man die ebene Pappscheibe *A* durch eine kegelförmige Fläche *A'* (aus etwa vier Papierdicken gebildet) ersetzt, welche sich dem Kegelmantel des Trichters, *B'*, mehr oder weniger genau anschliesst.

Man kann durch andauerndes starkes Blasen den Papierkegel *A'* in dem vertical gestellten Trichter *B'* schwebend erhalten, so dass die Aspiration die Schwere von *A'* überwindet.

Viel leichter und ohne alle Anstrengung gelingt der Nachweis dieser Aspiration, wenn man den Schwerpunkt des Kegels *A'* durch einen eingeklebten Pappstreifen so aus dem Innern des Kegels herausrückt, dass derselbe — nahe am Kegelrande durch zwei, an jenem Pappstreifen befestigte Fäden aufgehängt — bei horizontaler Kegelachse ins Gleichgewicht kommt.

Hängt man den Papierkegel in dieser Lage am Ende des Balkens der Drehwaage auf, so kann man ihn, indem man bei gehöriger Annäherung mit dem Trichter Luft gegen seine Spitze bläst, auf beliebige Distanzen von seiner Ruhelage ab und gegen den zurückgezogenen Trichter *B'* hin ziehen.

Die Erklärung des so modificirten Versuches ist in dem § 4 gesagten enthalten. Die in den Trichter geblasene Luft tritt in den Zwischenraum zwischen die

Kegelflächen *A'* und *B'*, und nimmt bei ihrem Fortschreiten stets wachsende ringförmige Räume ein, in denen ihre Dichte vermindert wird, während die Richtung der Geschwindigkeit der Lufttheilchen, schon in geringer Entfernung von der Spitze, der Kegelfläche *A'* parallel ist, also hier keinen Stoss auf diese ausübt. Die auf die innere Fläche des Papierkegels drückende athmosphärische Luft presst also diesen gegen den mit bewegter, aber verdünnter Luft erfüllten Raum zwischen *A'* und *B'*.

10) Man kann auch — bei Anwendung der in die Pappscheibe *B* befestigten Blaseröhre — die Scheibe *A* durch eine leichte, etwas grosse Kugelfläche, *A''*, ersetzen, z. B. durch die eines aufgeblähten Ballons von dünnem Kautschouck, dessen Durchmesser über 30 Centimeter beträgt.

Heisst man wiederum *a* denjenigen Punkt der Kugeloberfläche *A''*, welcher in der auf der Ebene *B* senkrechten Blasrohrachse liegt, und bringt die Scheibe *B* so der Kugel gegenüber, dass der Punkt *a* der Scheibe *B* am nächsten ist (2 bis 3 Millim. von derselben entfernt), so hat der zwischen *A''* und *B* liegende Raum die Gestalt eines Meniscus (einer planconcaven Linse), dessen dünnste Stelle bei *a* ist.

Die Räume, in welche die durch die Blasröhre geblasene Luft successive tritt, nehmen demnach hier in noch stärkerem Verhältniss zu, damit also auch (innerhalb gewisser Grenzen) der Grad der Verdünnung und folglich die Aspiration.

In der That gelingt dieser Versuch in ausgezeichneter Weise. Der Ballon, dessen Gewicht freilich kaum über 15 Grammes beträgt, wurde durch diese Aspiration mehrere Secunden lang getragen.

Eine Ursache dieser vollkommenen Aspiration liegt indess wohl auch in der Fähigkeit der gespannten Kautschouk-Membrane, sich nach Bedürfniss der Gestalt der Scheibe *B* und der Mündung des Blasrohrs anzuschliessen.

11) In Folge der leichten Beweglichkeit der Theile der Kugeloberfläche *A''* zeigen sich bei dem in § 10 beschriebenen Versuch die in § 5 erwähnten Oscillationsbewegungen in solcher Regelmässigkeit und in solcher Schnelligkeit, dass ein dauernder Ton entsteht.

12) Die in § 8 enthaltene Bemerkung findet ihre Anwendung und Bestätigung in dem folgenden wohlbekannten Aspirationsversuch:

Zwei wenige Centimeter lange Röhren von Messingblech, die eine von circa 5 Millim., die andere von circa 12 Millim. innerem Durchmesser sind durch ein 10 Centimeter langes und circa 30 Millim. weites Zwischenstück mit einander verbunden, in dessen cylindrischer Wandung ein Manometer eingesetzt ist.

Bläst man nun durch die weitere Röhre Luft ein, so muss sie mit noch grösserer Geschwindigkeit durch die engere Röhre austreten; in dem weiten Zwischenstück wird also eine Verdichtung eintreten, welche das Manometer anzeigt.

Bläst man aber durch die engere Röhre Luft ein, so wird — vermöge der von den Lufttheilchen erlangten Geschwindigkeit — durch den Querschnitt der weiteren Röhre mehr Luft austreten, als durch denjenigen der engeren Röhre eintritt, und das Zwischenstück wird daher verdünnte Luft enthalten, was durch das Manometer angezeigt wird, dessen mit gefärbtem Wasser gefüllte Schenkel einen Niveau-Unterschied von 2 bis 3 Centim. zeigen. Auserdem wird die Luft, da wo sie nach ihrem

Eintritt aus der engeren Röhre in das weite Zwischenstück die neben ihrer Bewegungsrichtung liegenden Lufttheilchen mit sich fortreisst, an der — der engeren Röhre zugekehrten — Cylinderwand dieses Zwischenstücks noch eine stärkere, locale Verdünnung hervorrufen, so dass das Manometer einen Druck anzeigen dürfte, der kleiner ist, als der mittlere Druck der gesammten im Zwichenstück enthaltenen Luft. Auf der andern Seite dürfte dieser letztere kleiner sein als derjenige, den die an der Einmündung der weiteren Röhre in das Zwischenstück gestaute Luft darbieten wird.

13) Was spielt die Wärme bei der in Untersuchung stehenden Aspirationserscheinung für eine Rolle?

Dass sie nicht zu ihrer Entstehung erforderlich ist, habe ich dadurch bewiesen, dass ich alle Erscheinungen, welche sich durch den warmen Luftstrom aus der Lunge hervorbringen liessen, auch durch den kalten Luftstrom eines Blasebalgs, oder des Blasetischs, hervorgebracht habe. — Wir dürfen die Ursache dieser Erscheinung also nicht in irgend welcher Wirkung der Wärme suchen.

14) Es ist schliesslich hier der Ort, der wichtigen Anwendung zu erwähnen, welche die erörterte Theorie bei den beweglichen Dampfmaschinen — besonders der Locomotiven — findet.

Als im Jahr 1829 die berühmte Gesellschaft der Liverpool-Manchester-Eisenbahn durch die ausgeschriebene Prämie den Wetteifer der Maschinenbauer anfachte, erschien die Anbringung hoher Schornsteine zur Frzeugung eines starken Luftzuges im Feuerherd ebenso nothwendig, als sie unzulässig war.

Das Programm der Ausschreibung verlangte: 1) dass die Höhe der ganzen Locomotive von den Schienen bis zum Rande des Schornsteins 15 Fuss nicht übersteigen

sollte; dass sie aber 2) wenigstens ihr dreifaches Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 10 englischen Meilen per Stunde fortzuziehen im Stande sein müsse.

Diese zweite Bedingung, welche das Maas ihrer Arbeitsleistung festsetzte, musste dadurch erfüllt werden, dass zur Erzeugung der hiefür erforderlichen Dampfmenge: 1) ein hinreichend starkes Feuer unterhalten; 2) seine Wärme einer hinreichend grossen Oberfläche des Kessels mitgetheilt wurde. Für den letztern Zweck wurde das erforderliche Mittel in dem von Booth ausgedachten Röhrenkessel gefunden, bei welchem die glühende Luft des Feuerraums durch eine grosse Zahl ziemlich enger, durch die untere Hälfte des Dampfkessels gelegter — also mit Wasser umgebener — Röhren hindurch zum Schornstein geleitet wird. — Durch dieses Mittel wurde aber der natürliche Luftzug sowohl, als die Wirkung des so kurzen Schornsteins noch mehr beeinträchtigt, und die Unterhaltung eines hinreichend starken Feuers erheischte daher um so mehr ein besonderes Mittel.

Stephenson hatte bei seiner Locomotive „Rocket", welche bei den Probefahrten den Preis gewann, und in der That allein den Bedingungen des Programms genügte, den Röhrenkessel adoptirt, und die Aufgabe der künstlichen Speisung des Feuerherdes mit Luft in einer glänzenden Weise und — für alle Nachfolger — gelöst.

Die Locomotive „Rocket" war die erste, bei welcher der im Dampfcylinder verwendete Dampf — statt auf dem kürzesten, ungehemmten Wege in die freie Luft auszutreten, — vielmehr durch eine verengte Oeffnung unterhalb der Mitte des niedrigen Schornsteins mit Gewalt ausgeblasen wurde.

Diese Dampfmasse theilt ihre sehr grosse Geschwindigkeit der ganzen Luftsäule, die in dem Schornstein

enthalten ist. mit: es wird daher die Luft im untersten Theil des Schornsteins. in den Röhren und über dem auf dem Roste aufgehäuften Brennmaterial stark verdünnt, und die frische Luft, welche zu der unteren Fläche des Rostes freien Zutritt hat, mit einer Gewalt durch diesen hinaufgesogen, welche der Triebkraft eines Hochofengebläses vergleichbar ist.

Durch die zum Ausblasen des Dampfes erforderliche Kraft wurde zwar der Druck auf die hintere Seite des Kolbens nicht unbeträchtlich erhöht, und somit die Wirkung des Dampfdrucks im Kessel vermindert. Allein der so entstehende Nachtheil wurde mehr als aufgewogen, durch die damit erlangte ausserordentliche Verstärkung des Feuers, welche (in Verbindung mit dem Röhrenkessel) die in der Stunde entwickelte Dampfmenge, und somit die eigentliche Arbeitsleistung der Maschine in ganz unerwarteter Weise vermehrte.

H. H. Denzler,

über den Einfluss der Achsendrehung der Erde auf die strömenden Gewässer.

Vorgetragen den 14. Jenner 1860.

Infolge einer von Perrot angegebenen Vorrichtung zur directen Nachweisung der Achsendrehung der Erde hat sich in der Academie der Wissenschaften zu Paris eine lebhafte Controverse über den Einfluss der Achsendrehung auf die Ströme erhoben*), und ist auch von

*) Comptes-rendus 1859, № 18—21.

anderer Seite eine darauf bezügliche Abhandlung *) mitgetheilt worden. Die theoretische Richtigkeit des von Babinet behaupteten Einflusses ist schliesslich allseits zugestanden; dagegen scheint man fast einstimmig die Unmöglichkeit seiner Wahrnehmbarkeit anzunehmen.

Babinet zählt 17 beobachtbare Einwirkungen der Achsendrehungen der Erde auf, von denen Nr. 3, 5, 9, 10, 11 und 15 auf erhebliche Zweifel stossen dürften, während bei Nr. 14 noch die Umbiegung der Achse der Stürme und Orkane aufzuführen bleibt. Nr. 5, d. h. die Abweichung frei fallender Körper gegen den Aequator hin, ist bei allen bezüglichen Fallversuchen beobachtet worden, folgt aber nicht aus der Theorie und Babinet nennt sie darum noch unerklärt. Es scheint mir, dass die Ungleichkeit der Exponenten des Luftwiderstandes bei ungleichen Geschwindigkeiten und die daher rührende relative Verzögerung des Falles zur Erklärung der beobachteten südlichen Abweichung genüge.

Den 17 sichtbar sein sollenden Einwirkungen der Achsendrehung auf bewegte irdische Gegenstände will ich noch drei andere beifügen, nämlich: 1° das Voreilen sinkender Wolken (namentlich der fast ausschliesslich von Westen herkommenden Gewitterwolken) und das Zurückbleiben der steigenden; 2° die stärkere Verwitterung auf der Ost- und Polseite wegen extrematischern Klimas, und zum Theil desshalb vorherrschende Ostabdachung der Continente, sowie reinere Küsten auf der Ost- und Mittagsseite; 3° die langsame Wanderung der magnetischen Abweichung gegen Westen, als

*) Cosmos von Moigno 1859, S. 696.

Folge des täglichen Fortschreitens der Wärme im gleichen Sinne.

Was Babinet über den Einfluss der Achsendrehung der Erde auf die strömenden Gewässer mittheilte, das habe ich seit mehr als zwanzig Jahren bei verschiedenen Anlässen ausgesprochen, und ist auch nur die weitere Verfolgung der altbekannten grossartigen Ablenkungen der Winde, der grossen Meeresströmungen und der Fluthwellen. Ich könnte nun, nachdem diese Consequenzen von Andern aufgegriffen worden, deren Fortentwicklung ruhig abwarten, gewänne es nicht den Anschein, als wollte der Gegenstand seiner scheinbaren Unbedeutsamkeit wegen liegen gelassen werden. Auch hat die bisherige Discussion den Umstand nicht gewürdigt, dass die Einwirkung der Achsendrehung auf bewegte Gegenstände im Verhältnisse des Quadrates der Zeit wächst und darum bedeutend werden kann. Ja, es ist sogar der Thatsache nicht einmal gedacht worden, dass die Ströme wegen ihres geringen Gefälles nur mit einem äusserst kleinen Gewichte thalabwärts drücken. Endlich scheint man sich die Folgen des Seitendrucks, dessen Erheblichkeit vorausgesetzt, nicht klar gemacht zu haben. Diese Umstände veranlassen mich, obwohl spätern specielleren Arbeiten nur ungern vorgreifend, zu folgender kurzen Mittheilung.

Nach Foucault ist die von der Achsendrehung bewirkte Drehung der Bewegungsebene $=$ c sin. p, wo c die Drehungsgeschwindigkeit der Erde in einer Zeitsekunde, d. h. 15.041 Bogensekunden, und p die geocentrische Polhöhe. Für Bern mit $p = 46^0\ 46'$ findet sich diese Drehungsgeschwindigkeit der Ebene der Bewegung $^1/_{18822}$, d. h. für 1 Meter Geschwindigkeit $= ^1/_{19}$ Millimeter per Sekunde. Nach 9411 Sekunden oder

ungefähr $2^1/_2$ Stunden wäre die Ablenkungsgeschwindigkeit der Fortbewegungsgeschwindigkeit gleich.

Offenbar ist die Entwicklung der beschleunigenden Kraft des Falles geradeaus, d. h. in der Richtung des Rinnsals mehr begünstigt, als die der Seitenwirkung, namentlich wenn der Boden allmählig ansteigt. Da aber selbst bei Gefällen unter $^1/_{10\,000}$ doch noch ein Fliessen des Wassers beobachtet wird, und da sogar bei äusserst geringen Tiefen, z. B. in Wasserwaagen und in flachen, untiefen Gefässen das Wasser sich so genau ins Gleichgewicht stellt, dass kein Fehler von einer Bogensekunde, d. h. von $^1/_{206265}$ stattfindet, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass eine seitliche Ausweichung von beiläufig $^1/_{20\,000}$ unter günstigen Verhältnissen sichtbar werden muss.

Die Wirkung des fortdauernden Seitenangriffs auf die Stromufer wird bei wechselnden Geschwindigkeiten und bei verschiedener Schlamm- und Geschiebeführung verschieden ausfallen. Vor dem Eintritt grösserer Geschwindigkeit ist die directe Seitenwirkung begünstigt, und umgekehrt. Nach merklichem Eingriff ins Ufer folgt Abweisung ans jenseitige, dann verstärkte directe Wirkung u. s. w., somit Bildung von Serpentinen unter günstigen Bedingungen. Dahin sind zu zählen: weicher Boden, breites, ebenes Stromthal und grosse Wassermasse. In der Regel wird aber die Seitenwirkung ein Ueberwallen des Wassers und durch Rückschlag eine unruhige Stromoberfläche hervorbringen. Ein in hohem Grade arbeitender oder geschiebeführender Strom lässt darum seine Geschiebe auf der nördlichen Halbkugel vorherrschend rechts fallen, wodurch seine Wasseradern bei Normal- und Niedrigwasser so lange nach links gedrängt werden, bis eine obere Bildungsperiode rechts

beginnen kann. In der Regel werden also auf der nördlichen Halbkugel die Delta nach rechts ansteigen, die Rinnsale und Häfen rechts wegen Verschlammung verlassen werden müssen; in der südlichen umgekehrt. Dagegen sind Deich- und Dammbrüche und grössere Verwüstungen auf der Seite des directen Angriffs zu erwarten, und sind auch meistens da vorgekommen.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

From the secretary of war of the United States:

Reports of explorations and surveys to ascertain the most practicable and economical route for a raylroad from the Mississipi river to the pacific Ocean. Vol. IX. Washington 1858. 8.

From the Smithsonian Institution:

1. Contributions to knowledge. Vol. X. Wash. 1858. 4.
2. Annual report for 1857. Wash. 1858. 8.

From the Academy of national sciences of Philadelphia:

Proceedings 1858. 8.

De M. l'auteur:

1. Ch. Girard, A list of the fishes collected in California.
2. „ Ichthyological notices
3. „ Description of some new reptiles.
4. „ Notes upon various new genera and species of fishes.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Nieder-schlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	720,5	720,3	719,7	719,1	NO	0,5	0	5.
2	18,8	—	16,5	17,1	NW1	0,6	0	5.
3	17,7	17,6	16,7	15,9	N	0,2	0	1.
4	19,3	18,0	17,8	17,2	N	0,1	0	1.
5	17,5	16,3	15,4	15,8	NO	0,4	0	1.
6	15,4	15,2	14,7	13,7	N1	0,1	0	1.
7	13,9	13,0	12,1	12,1	NNO	0,0	0	1.
8	12,3	11,8	12,1	11,2	NNW	0,2	0	1. A. Wl. in S W.
9	13,0	13,1	15,0	14,2	SW	0,8	.	5. Regen.
10	15,1	14,9	15,4	16,3	NO	0,9	27,77	5. Regen. Gew.
11	16,3	16,0	15,5	15,8	NW	0,6	0	5.
12	16,3	16,2	—	15,7	WNW	0,1	0	1.
13	16,7	16,4	15,3	15,5	WNW	0,3	0	5.
14	16,6	16,2	16,1	16,1	N	0,8	9,00	5. Regen. Gew.
15	15,5	15,2	13,6	14,8	N	0,4	.	5. Gewitter.
16	15,2	13,9	13,2	12,9	WSW	0,7	0,58	5.
17	14,0	14,7	14,1	14,4	SO1	0,8	4,46	5. Regen. Gew.
18	14,8	14,3	15,5	15,9	W	0,7	0	5.
19	17,3	17,2	17,4	18,4	SW	0,7	0	5.
20	18,4	17,8	16,9	17,0	NW1	0,5	0	5.
21	—	15,3	15,4	16,6	NO1	0,8	1,85	5. Regen.
22	16,9	—	16,1	17,0	NO1	0,6	.	5. Abends Regen.
23	16,7	16,8	16,0	15,9	ONO2	0,5	4,13	5.
24	16,7	15,2	14,1	14,4	ONO1	0,7	0	5.
25	16,0	17,2	17,6	17,1	NNO1	0,8	1,50	5. Morgens Regen.
26	16,1	15,7	15,2	14,9	NNO1	0,5	0	5.
27	14,0	13,3	13,2	13,8	N	0,4	0	5.
28	14,4	14,3	14,4	15,0	NO1	0,8	0	2.
29	15,2	15,4	15,2	16,1	N1	0,1	0	5.
30	16,7	16,4	15,8	15,8	NO	0,1	0	1.
—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	716,12	715,50	715,38	715,52		0,50	49,29	

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Nieder-schlag.	Bemerkungen.
	mm							
1	715,5	714,4	713,5	713,8	NW1	0,2	0	1. 10h. A.Wl. in SO.
2	13,5	12,7	12,1	12,3	NNW1	0,6	0	2.
3	12,9	13,1	13,4	14,2	NO	0,9	7,26	5. Regen.
4	15,6	15,4	14,2	14,9	NNO 1	0,8	0	5.
5	14,0	13,0	11,6	11,8	SW	0,4	0	5.
6	10,3	8,3	7,2	6,7	N	0,8	0	5.
7	6,6	8,2	9,6	10,5	SW	1,0	22,62	2. Regen.
8	12,6	12,8	11,7	—	NNW	0,7	.	5. Regen.
9	10,6	12,5	11,6	11,1	SW1	0,7	12,16	5. Regen.
10	14,1	14,4	14,4	14,6	W2	1,0	.	5. Regen.
11	14,4	14,2	14,9	15,7	W1	1,0	3,50	2. Regen.
12	17,0	17,0	17,1	18,2	W	1,0	8,09	5. Regen.
13	13,0	17,6	17,1	17,0	WNW	0,3	5,50	5.
14	16,4	15,4	13,8	14,0	NO	0,3	0	5.
15	13,9	13,1	12,1	12,2	NNO	0,7	0	5.
16	12,3	11,5	10,7	12,0	WNW	0,3	0	5. Ns v. 16.—17.Reg.
17	15,8	15,5	15,6	16,8	NNW	0,2	12,06	1.
18	18,8	18,7	18,1	18,1	NW1	0,1	0	1.
19	16,7	15,5	—	16,6	N	0,6	0	5. Gew., Regen.
20	15,8	13,5	12,4	11,4	NNO	0,3	.	1.
21	10,7	11,3	11,5	12,9	WNW	1,0	0,83	3. Regen.
22	15,9	16,0	16,2	17,0	NO	0,4	15,77	5.
23	17,3	16,9	15,9	11,5	NW	0,2	12,88	1.
24	15,7	14,5	—	15,1	W1	0,9	0	5.
25	12,1	11,8	12,9	13,0	SW	0,8	1.32	2. Regen.
26	15,0	15,2	14,6	14,9	NNW	0,7	0	5.
27	13,8	13,1	11,1	10,1	WNW	0,6	0	5.
28	8,3	8,2	—	8,4	SW	0,6	.	3. Regen.
29	10,1	10,4	10,6	11,4	NNW	1,0	27,81	2. Regen.
30	11,5	12,3	12,8	14,3	NO	0,9	0 64	2. Regen.
31	15,1	15,1	15,7	16,8	NNW	0,5	0	2.
M.	713,88	713,60	713,30	713,58		0,63	130,44	

August. **Meteorologische Beobachtungen in Bern. 1858.** **September.**

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	716,0	716,2	715,8	716,2	NO1	0,1	0	4.
2	14,1	13,0	12,2	12,2	NO2	0,4	0	5.
3	12,2	12,0	12,0	12,3	NO1	0,3	0	4.
4	15,0	15,2	15,0	15,8	NO	0,1	0	4.
5	17,0	16,9	15,1	16,8	NO	0,1	0	4.
6	17,1	16,6	16,8	18,4	WNW 1	0,8	0	5.
7	19,1	19,4	19,1	19,5	ONO1	0,9	0,66	5. Regen.
8	17,5	17,2	17,0	17,4	ONO3	0,9	0	5.
9	14,9	14,1	12,8	13,2	NO2	0,4	0	5.
10	13,0	12,4	11,4	13,1	NO1	0,7	.	5. Regen, Gew.
11	14,1	14,1	14,0	14,9	NW	0,4	7,66	5. Regen, Gew.
12	15,9	15,2	15,3	15,3	SO	0,6	0,80	5. Regen, Gew., Hag.
13	16,4	15,6	15,2	15,2	NW	0,6	1,60	5. Fernes Gew.
14	15,1	14,5	14,8	15,3	NW	0,4	0,99	5. Regen, Gew.
15	18,0	17,8	17,3	18,4	W	0,7	5,17	5. Reg, A.Wl. in SO.
16	19,5	18,2	—	16,9	NO	0,0	0	1.
17	—	14,5	13,4	13,2	NW	0,3	0	5.
18	13,4	12,1	12,1	10,0	N	0,2	0	5.
19	10,3	10,7	11,2	11,6	W	0,7	.	5. Regen, Gew.
20	10,5	11,0	12,5	12,8	SW	1,0	17,67	3. Regen.
21	12,5	13,3	12,6	13,1	W	1,0	30,25	3. Regen.
22	12,5	12,5	—	12,2	NO	0,3	0	5. Regen.
23	13,6	13,5	13,3	14,1	NW	0,1	.	1.
24	15,6	14,6	13,7	15,3	NO	0,6	9,91	5. Abds. Gew. u. Reg.
25	14,1	12,8	11,2	11,4	NNW	0,5	.	5. Abends Regen.
26	11,0	11,9	12,1	14,6	NNW	0,8	16,45	5 Regen.
27	15,0	14,3	12,7	12,4	WNW	0,6	0	5.
28	10,4	9,7	9,0	9,7	SW	0,9	1,32	5.
29	11,3	11,1	11,6	12,7	NNW	0,7	0	5.
30	13,9	12,8	12,9	13,4	NNW1	0,5	.	5.
31	12,4	11,6	11,9	13,0	NW1	0,8	2,43	5. Regen.
M.	714,38	714,03	713,59	714,23		0,53	94,41	

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
							mm	
1	712,6	713,5	712,8	713,6	W	0,3	0	5.
2	15,8	16,1	15,6	17,7	SSO1	0,2	0	1.
3	18,7	18,3	17,8	18,3	W	0,8	0	5.
4	17,7	16,2	14,9	15,0	NW	0,3	0	5. frn.Gew.,Wl.(SO).
5	14,6	13,7	12,7	13,1	NW	0,5	.	5. Ab. Regen, Gew.
6	14,6	14,5	13,1	13,0	S	1,0	(29,92	3. Regen.
7	13,2	13,7	13,8	15,3	W	0,9	8,90	3. Regen.
8	15,7	16,1	—	15,6	NW	1,0	0,33	5. Regen, 8. auf 9. Reg.
9	16,6	16,7	15,3	16,0	N1	0,3	1,50	5.
10	16,1	16,1	16,5	16,9	SO	0,0	0	1.
11	19,0	19,0	18,9	19,1	NNO	0,3	0	5. (neblig bis 8 h.).
12	19,1	18,7	18,1	18,5	NNO	0,1	0	1.
13	18,4	17,3	16,1	16,8	SO	0,1	0	1.
14	17,0	16,5	15,3	16,1	NNW	0,2	0	1. [Wl. (SW).
15	16,5	16,3	15,6	15,6	ONO	0,1	0	1. M. Neb., Ab. schw.
16	16,9	—	—	15,9	O	0,1	0	1. "
17	15,2	—	12,1	13,8	N	0,6	.	2. Reg., Neb. bis 8 h. M.
18	17,9	17,1	17,1	18,2	W	0,6	8,77	5. Regen.
19	19,5	19,1	18,5	19,6	NO	0,2	0	1.
20	20,4	20,0	19,7	19,8	NO1	0,4	0	5.
21	18,2	17,9	16,6	16,6	NO	0,9	.	3. Regen.
22	14,7	13,8	12,5	13,2	NW	0,5	1,30	3. Nebel.
23	12,8	13,8	13,9	15,4	WNW1	1,0	.	5. Regen.
24	17,4	17,8	18,6	20,1	W1	1,0	.	3. Regen.
25	22,5	22,1	22,1	22,5	NO1	1,0	30,55	2. Regen.
26	21,6	21,0	20,3	20,9	NO1	0,7	0	2.
27	20,9	20,5	—	19,8	NO	0,5	0	5. Nebel.
28	19,8	18,8	—	18,0	NO	0,0	0	1. [auf 30. Regen.
29	18,2	16,6	15,7	16,0	NW	0,4	.	5. Neb. bis 12 h, 29.
30	14,0	13,8	13,2	14,3	NO	1,0	2,84	5. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	717,19	716,96	761,03	716,82		0,50	84,11	

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag. mm	Bemerkungen.
1	714,5	714,9	716,9	717,4	WNW	1,0	7,10	3. Regen.
2	18,1	18,0	17,3	18,2	NW	0,5	0	5.
3	18,8	18,4	17,5	17,8	WNW	0,1	0	1. [Wl. in W.
4	18,3	17,4	16,7	16,8	SO	0,4	0	5. M. Nebel, 6 h A. st.
5	16,0	15,0	15,0	14,2	WOW	0,5	4,70	5. Regen, Wl. (NO.
6	18,0	17,5	17,1	17,1	NO	0,8	0	5. [u. SW.)
7	13,9	12,6	11,2	11,5	WNW	0,3	0	5.
8	10,2	9,6	9,3	10,1	Wl	0,8	.	2. Regen.
9	10,5	11,9	12,9	13,7	WSW	1,0	39,85	3. Regen.
10	11,3	10,6	9,7	9,2	NO1	0,8	0	2.
11	8,1	8,9	—	--	ONO	1,0	0	2.
12	13,5	16,0	17,0	18,2	NNW	1,0	16,51	3. Regen.
13	21,2	21,3	20,6	21,2	NW1	0,3	.	5. Morg. Nebel
14	21,8	20,3	19,8	19,6	NO1	0,2	.	5. M. Neb. (bis 10 h.).
15	19,5	18,7	16,9	16,7	WNW	0,5	.	2. M. (bis 1 h) u. A.
16	16,3	15,1	13,8	14,2	N	0,2	0,96	5. M. Neb. [Nebel
17	14,1	13,4	11,9	12,1	NW	0,4	0,25	5. M. Neb.
18	10,2	9,8	7,2	7,6	N	0,2	0,50	5. M. u. A. Nebel
19	10,9	6,6	8,7	6,5	N	0,9	0,78	5. M. Neb., Regen.
20	4,2	6,8	7,2	7,7	NNW1	0,4	0	5.
21	9,3	9,3	9,6	10,8	N	0,9	.	2. M. Nebel.
22	12,5	13,0	12,6	13,8	O	0,4	0,17	5. M. Nebel
23	15,6	16,3	—	14,6	N	1,0	.	2. M. Nebel, 23. auf
24	—	13,8	13,5	13,8	SO	0,5	.	5. Regen [24. Reg.
25	13,9	13,0	12,3	11,8	O1	1,0	1,82	2. M. Neb., fern. Reg.
26	10,1	12,0	12,8	--	N1	1,0	.	2. " " "
27	—	16,3	15,0	16,4	SSW	0,8	1,32	2.
28	15,7	13,9	15,0	13,8	NW	1,0	0	2. [erster Schnee.
29	12,4	13,5	14,9	16,0	NO1	0,9	5,61	5. Regen, 29. auf 30
30	20,4	21,1	21,4	20,9	NO2	0,8	2,48	5. Schnee.
31	19,0	18,3	17,7	17,7	ONO2	1,0	—	2.
M.	714,41	714,30	714,14	714,46		0,66	82,05	

Tag	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl Bwlkg.	Niederschlag. mm	Bemerkungen.
1	717,0	—	717,4	717,7	ONO1	1,0	0	2.
2	16,9	—	17,2	16,6	ONO	1,0	0	2.
3	15,2	15,0	15,5	16,1	ONO2	0,3	0	5.
4	15,8	15,1	14,7	14,8	NNO2	0,8	.	5. Etwas Schneegest.
5	14,3	13,6	13,9	14,5	NO1	0,3	0	1.
6	—	13,6	13,6	14,1	O1	1,0	6,48	2. Schnee.
7	13,8	13,8	13,8	14,0	NNO1	1,0	0	2.
8	16,0	16,5	16,9	17,4	ONO	0,3	0	5.
9	17,6	17,8	18,6	19,0	NO	1,0	0	2.
10	20,9	20,5	20,5	20,5	NO	0,1	0	1.
11	21,1	21,1	20,4	20,9	NO	0,5	0	5.
12	19,6	16,8	16,3	15,5	NO	0,9	0	5. Nebel.
13	9,4	7,0	4,6	3,6	NO1	1,0	0	2.
14	699,1	698,0	697,0	697,3	S1	1,0	0	2.
15	700,8	701,8	702,0	702,5	N	1,0	.	2. Regen.
16	0,7	699,9	699,7	0,8	NW	1,0	.	2. Morg. Regen
17	2,5	703,9	705,4	6,0	SW	1,0	.	5. Regen.
18	6,6	5,9	5,3	5,0	SSO	0,8	43,59	2. Regen.
19	3,8	2,0	2,6	5,1	N	1,0	.	5. D. ganz. Tag Reg.
20	10,2	11,4	12,0	13,3	NNO1	1,0	34,54	2.
21	14,1	14,0	--	14,2	N1	1,0	0	2.
22	—	13,8	13,6	14,0	NO1	1,0	0	2.
23	13,7	13,7	13,4	13,3	NW	1,0	0	2.
24	13,5	13,2	12,5	12,7	WSW1	0,3	0	5.
25	11,1	10,2	—	8,5	SSW	0,7	0	5.
26	7,8	6,9	5,3	5,4	NW	1,0	0	2.
27	699,4	697,7	695,2	696,5	SO	0,8	0	5.
28	701,4	701,8	702,6	704,3	WNW	1,0	.	5. Regen.
29	2,7	2,1	0,8	1,7	N	0,8	.	2. Nebel, 29. auf 30.
30	3,9	3,8	3,6	4,1	SSO	0,5	9,17	[Regen.
—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	710,32	709,64	709,80	710,31		0,80	93,78	

Verzeichniss der Mitglieder der Bernerischen Naturforsch. Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres.)

Herr C. Brunner, Präsident für 1859.
„ L. Fischer, Secretär seit 1854.
„ Christener, Bibliothekar der Schweiz. Nat. Gesellschaft seit 1847, und Correspondent derselben seit 1849.
„ J. Koch, Unterbibliothekar seit 1857.

Herr Anker, M., Professor der Thierarzneikunde (1822)
„ Antenen, Schulinspektor . . . (1849)
„ Beck, Eduard . . . . . (1853)
„ Benteli, Notar . . . . . (1858)
„ Benteli, Rud., Hauptmann . . (1858)
„ v. Bonstetten, Aug., Dr. der Phil. . (1859)
„ Brändli, Lehrer der Mathematik in Burgdorf (1846)
„ Bron, Notar zu Corban . . . (1853)
„ Brügger, Lehrer . . . . . (1848)
„ Brunner, Dr. und Professor der Chemie (1819)
„ Brunner, Telegraphendirektor in Wien (1846)
„ Bürki, Grossrath . . . . . (1856)
„ Christener, Lehrer an der Kantonsschule (1846)
„ Cramer, Gottl., Arzt in Leuzingen . (1854)
„ Demme, Dr. und Professor der Medizin (1844)
„ Denzler, Heinr., Ingenieur . . (1854)
„ Durand, J., Prof. der Mathem. in Pruntrut (1853)
„ Durheim, Ingenieur . . . . . (1850)
„ v. Erlach, Med. Dr. . . . . (1846)

Herr Escher, eidgen. Münzdirektor . . (1859)
„ Fay, Nordamerikanischer Gesandter . (1854)
„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. der Chemie (1835)
„ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
„ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
„ v, Fischer-Ooster, Karl . . . (1826)
„ Fischer, L., Dr., Docent der Botanik (1852)
„ Flückiger, Dr., Apotheker in Burgdorf (1853)
„ Flügel, Notar . . . . . (1858)
„ Frey, Bundesrath . . . . (1849)
„ Froté, E., Ingenieur . . . . (1850)
„ Furrer, Dr., Bundesrath . . . (1856)
„ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde . (1831)
„ Gibolet, Viktor, in Neuenstadt . . (1844)
„ Glaser, Gutsbesitzer . . . . (1853)
„ Grépin, Med. Dr. in Delsberg . . (1853)
„ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
„ Haller, Friedr., Med. Dr. . . . (1827)
„ Hamberger, Joh., Lehrer an der Realschule (1845)
„ Hebler, Docent der Philosophie . . (1857)
„ Henzi, Fr., Ingénieur des mines . (1851)
„ Henzi, R., Med. Dr. . . . . (1859)
„ Hermann, Dr. und Prof. der Medicin (1832)
„ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte (1852)
„ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
„ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
„ Kaufmann, Lehrer an der Kantonsschule (1856)
„ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
„ Kinkelin, Lehrer der Mathematik . (1856)
„ Koch, Joh., Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
„ König, Med. Dr. . . . . (1855)
„ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
„ Kuhn, Fr., Lehrer in Nidau . . (1841)

Herr Küpfer, Lehrer in Münchenbuchsee . (1846)
„ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
„ Lanz, Med. Dr. in Biel . . . (1856)
„ Lasche, Dr., Lehrer an der Kantonsschule (1858)
„ Lauterburg, R., Ingenieur . . (1851)
„ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
„ Leuch, August, Apotheker . . . (1845)
„ Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
„ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . . (1854)
„ Lutz, F. B., Med. Dr. . . . . (1816)
„ Maron, Lehrer in Erlach . . . (1848)
„ Meyer, L. R., Negotiant in Burgdorf . (1842)
„ v. Morlot-Kern . . . . . (1855)
„ Müller, Apotheker . . . . (1844)
„ Müller, J., Lehrer in Biel . . . (1847)
„ Neuhaus, Karl, Med. Dr. in Biel . (1854)
„ Otth, Gustav . . . . . (1853)
„ Papon, Dr. Phil. . . . . (1859)
„ Perty, Dr. und Prof. der Naturwissenschaften (1848)
„ Quiquerez, A., Ingénieur à Délémont (1853)
„ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
„ Rau, Dr. und Prof. der Medicin . . (1834)
„ v. Rappart, Gutsbesitzer . . . (1853)
„ Ribi, Lehrer der Mathem. an d. Realschule (1859)
„ Ries, gew. Professor in Kalkutta . (1856)
„ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1853)
„ Schiff, M., Dr., ord. Prof. d. vergl. Anatomie (1856)
„ Schiff, H., Dr. Phil., Docent der Chemie (1859)
„ Schild, Dr., Lehrer an der Kantonsschule (1856)
„ Schinz, Dr., Lehrer an der Realschule (1857)
„ Schläfli, Professor der Mathematik . (1846)
„ Schneider, Med. Dr., gew. Regierungsrath (1845)
„ Schumacher, Zahnarzt . . . . (1849)

Herr Schumacher, Metzger . . . (1858)
„ Shuttleworth, R, Esqr. . . . (1835)
„ Sidler, Dr., Lehrer d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
„ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
„ Stierlin, Rob., Lehrer an d. Mädchenschule (1855)
„ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
„ Studer, B., Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
„ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
„ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
„ Tenner, Dr., Apotheker . . . (1856)
„ Trächsel, Dr., Docent der Philosophie (1857)
„ Trog, Vater, Apotheker in Thun . (1844)
„ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . . (1851)
„ Valentin, Dr. und Prof. der Medicin (1837)
„ Vogt, Ad., Dr. Med. . . . . (1856)
„ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1835)
„ v. Wattenwyl-Fischer . . . (1848)
„ Wild, Karl, Med. Dr. . . . . (1828)
„ Wild, H., Dr. Phil., Prof. der Physik . (1859)
„ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
„ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
„ Wydler, H., gew. Professor der Botanik (1850)
„ Ziegler, A., Dr. Med. . . . (1859)
„ Zündel, Lehrer an der Realschule . (1850)
„ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
„ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien (1827)
„ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
„ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
„ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)

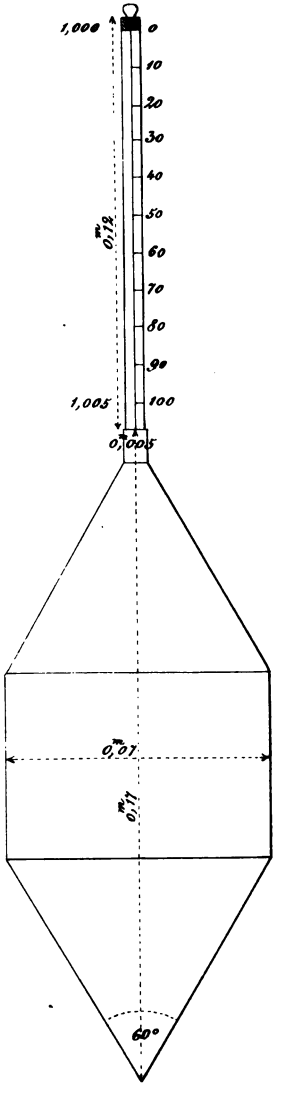
Herr Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande . (1823)
„ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
„ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich (1835)
„ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
„ May, in Karlsruhe . . . . . (1846)
„ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
„ Meissner, K.L., Prof. der Botanik in Basel (1827)
„ Miescher, Prof. der Medicin in Basel (1844)
„ Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen (1823)
„ Morlot, A., Professor . . . . (1854)
„ Mousson, A., Dr. u. Prof. d. Physik in Zürich (1829)
„ Müller, Genieoberst in Murten . . (1839)
„ Schinz, Rud., Dr. und Prof. in Zürich (1802)
„ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

ARÄOMETER

für leichte Flüssigkeiten,

in halber natürlicher Grösse.

Gefäss aus Messing, Stengel aus Glas.



zu № 424 - 426 der Mittheilungen der bernischen naturforsch. Gesellsch

LIBRARIES

Fig. 1.

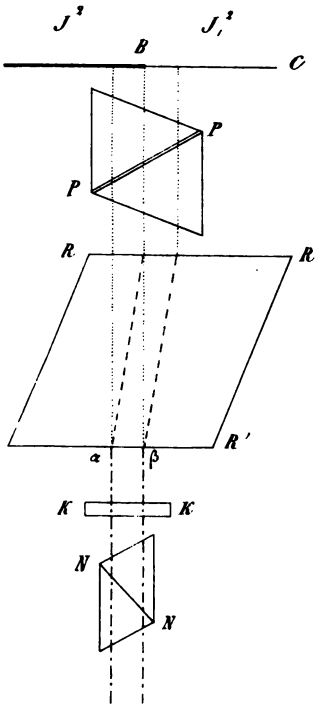
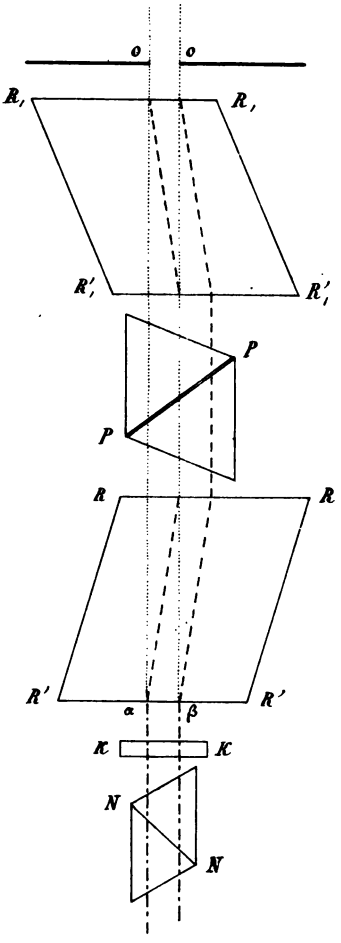


Fig. 2.



Jahrgang 1850 (Nr. 167 — 194), zu 4 fr.
— 1851 (Nr. 195 — 223), zu 4 fr.
— 1852 (Nr. 224 — 264), zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265 — 309), zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310 — 330), zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331 — 359), zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360 — 384), zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385 — 407), zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408 — 423), zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424 — 439), zu 2 Fr.

Die Jahrgänge 1843 — 1849 sind vergriffen. D
obigen zehn Jahrgänge zusammen sind zu dem ermä
sigten Preis von 27 Fr. erhältlich.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1860.

Nr. 440 — 468.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1860.

Mittheilungen

der

turforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1860.

Nr. 440 — 468.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. Fr. Haller.)

1860.

QC6
N283

Inhalt.

Seite

Brunner, *C.*, chemische Beobachtungen 163

Christener, *Eh.*, kleine Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Hieracien 81

v. *Fellenberg*, *L. R.*, Analysen von antiken Bronzen (mit einer Tafel) 43

— — Erste Fortsetzung (mit einer Tafel) . 65

— — Zweite Fortsetzung (mit einer Tafel) . 153

Hipp, *M.*, über die Störungen der elektrischen Telegraphen während der Erscheinung eines Nordlichtes (mit einer Tafel) 33

Koch, meteorologische Beobachtungen von Burgdorf und Saanen (Juni — Oktober 1858) 1

— meteorologische Beobachtungen von Burgdorf (November 1858 — März 1859), von Saanen und Bern (November 1858 — Juni 1860) 169

Otth, *G.*, über die Rauchringe 37

Rütimeyer, *L.*, Prof. in Basel, neue (miocene) Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz 121

Schiff, *H.*, historisch-kritische Darstellung der Säurentheorie . 193

Sidler, *G.*, über einige astronomische Erscheinungen des Jahres 1860 140

Uhlmann, *J.*, geologisch-archäologische Verhältnisse am Moosseedorfsee (mit 3 Tafeln) 57

Wydler, über die Blüthenstellung und die Wuchsverhältnisse von Vinca 9

Wild, *H.*, über die Bestimmung der Lufttemperatur 91

— — Bericht über die Einrichtung meteorologischer Stationen in den Kantonen Bern und Solothurn . . 225

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft eingegangenen Geschenke S. 6, 56, 62, 80, 119, 139, 152, 168, 191

Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft 233

Berichtigung.

In dem Aufsatze: „*Ueber (miocene) Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz*, Nr. 455—458, von *Prof. Rütimeyer in Basel*“ ist als Fundort von Rhinoceros incisivus, pag. 121, irriger Weise Utznach statt „*Rüß bei Schännis*“ genannt, was auf den Wunsch des Verfassers berichtiget wird.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	+19,6	+23,0	+22,1	—	+15,1	+21,7	+21,0	+14,9	679,0	678,7	679,1	679,4	W	W1	W1	W	0,4	2	
2	20,7	24,4	23,8	—	17,7	23,9	24,6	16,6	78,6	79,0	79,0	79,2	W	NW 1	NW1	W	0,4	2	
3	22,6	26,4	27,3	17,5	19,7	25,6	22,7	17,5	78,7	78,6	77,9	78,0	W	W	SW1	SW1	0,4	2	5 h. Nachm. Gew.
4	—	26,8	28,3	—	20,4	26,4	—	16,5	79,8	79,8	—	79,1	W	W1	W	W	0,3	2	4 h. „ Gew.
5	25,0	27,4	28,2	—	19,0	26,4	23,9	16,6	79,0	78,9	78,9	77,1	W1	NW 1	W	W	0,2	2	5 — 6 h. Nachm. Gew.
6	—	25,8	—	—	19,8	26,5	25,1	16,2	77,4	77,2	75,9	76,2	SO	SW1	SW1	O1	0,4	2	5 h. Nachm. Gew.
7	21,4	25,5	26,2	19,8	19,1	24,4	25,0	16,0	77,4	74,8	74,8	75,0	W	W1	W1	W1	0,3	2	
8	23,5	25,8	25,7	18,4	17,7	24,6	—	15,9	75,1	73,7	73,9	73,9	W	W1	O	O	0,5	2	1 h. „ Gew.
9	25,5	24,2	—	17,5	1.,0	21,4	15,8	15,4	74,3	74,3	74,5	74,5	W1	W2	W1	W1	0,8	3	2 h. „ Gewitterregen.
10	19,0	19,5	17,8	14,4	15,8	15,6	16,0	14,1	76,0	74,9	75,0	74,9	W1	NW1	NW	W	0,7	6	
11	17,0	20,4	21,9	17,0	15,2	18,5	24,2	16,5	75,5	75,8	75,7	75,4	W	W2	W1	W	0,4	2	
12	21,0	25,1	24,7	—	16,4	22,5	22,7	15,8	75,4	75,6	75,5	75,7	O1	W1	W2	W	0,1	2	
13	—	26,5	—	19,6	18,5	24,4	23,7	17,9	75,7	75,8	76,3	76,4	W	W2	W1	W	0,3	2	2 h. „ Gewitterregen.
14	25,7	27,3	27,5	—	21,6	26,9	15,8	13,9	76,2	76,1	77,5	77,0	N	W1	SO1	W	0,7	6	5 — 6 h. Nachm. Gew.
15	25,3	27,4	26 0	—	18,5	25,5	18,6	16,6	77,2	77,0	77,1	77,0	W	SW2	O1	O	0,5	6	
16	23,2	26,5	25,4	—	18,1	21,0	19,9	15,9	76,9	76,0	75,7	75,6	W	NO2	NO1	NO1	0,8	3	
17	20,3	22,3	25,7	—	19,5	22,1	22,6	16,4	75,5	75,7	75,7	75,7	NO1	NO2	NW2	NW1	0,6	3	
18	—	27,0	24,0	—	20,4	19,2	23,0	19,5	75,9	75,9	75,8	75,9	NO1	NW3	NW1	W3	0,8	3	1 h. Nachm. Gew.
19	22,6	24,2	23,3	18,5	17,2	20,1	20,1	17,2	76,1	77,2	77,0	77,1	O	W2	W3	W	0,9	3	
20	22,3	23,7	23,5	—	19,5	23,9	20,4	18,0	77,1	76,9	77,0	76,7	O1	W1	W1	W1	0,5	6	
21	22,0	22,4	—	—	18,5	19,5	17,5	13,9	76,6	76,4	76,6	76,7	W1	NW1	W1	SO1	0,6	6	
22	17,5	18,3	18,2	12,2	15,0	17,2	—	—	77,0	76,6	—	—	NO2	O2	—	—	0,4	6	
23	14,1	17,1	19,0	—	13,7	15,4	16,2	13,6	76,5	76,4	76,4	76,3	NO2	NO2	NO2	NO1	0,4	2	
24	17,8	21,3	21,2	18,3	—	—	—	16,0	—	—	—	75,7	—	—	—	NO	0,3	2	
25	10,4	10,6	15,8	—	13,0	13,6	13,5	10,2	75,6	75,8	75,6	75,6	O1	NO2	NO2	SW1	0,3	6	Morgens Nebel. Regen.
26	14,5	17,3	17,5	10,5	13,4	17,0	16,4	12,0	75,8	75,8	75,6	75,2	O2	NO2	NO2	NO1	0,4	2	
27	16,8	19,5	—	16,8	13,2	19,1	20,9	13,0	75,1	74,7	74,4	74,1	NO1	W2	W2	W	0,2	2	
28	19,8	19,3	—	—	16,5	19,8	—	—	74,7	74,7	—	—	W	W2	—	—	0,4	6	
29	19,3	20,2	26,0	14,0	15,1	20,6	18,5	13,6	74,7	74,7	74,8	75,0	NO	W2	W1	O1	0,5	6	
30	19,6	21,3	21,6	16,7	13,3	20,6	21,0	15,9	75,1	75,9	75,9	76,0	NO1	W2	W2	W	0,2	2	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
M.	20,25	22,98	23,23	16,32	17,26	21,50	20,36	15,59	676,44	676,24	676,22	676,23					0,46		

Meteorolog... Bodden.

Burgdorf.

Tag.	Centesimal-Thermometer.				Centesimal-Thermometer.				Barometer bei 0°.				Wind.				Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.	8hM.	12h.	4h.	8hA.			
1	+19,5	+22,3	+22,5	+17,7	+16,0	+20,1	+18,9	+15,0	674,9	674,7	674,5	674,6	O1	W2	W1	W	0,1	2	
2	18,2	20,5	16,4	13,6	16,0	17,2	17,1	12,9	74,3	73,5	72,8	—	W2	W1	W2	W	0,4	2	
3	10,1	12,0	13,0	11,9	8,7	12,5	11,9	8,7	—	—	—	73,0	NO1	W1	W	W	0,3	2	
4	15,8	17,6	18,3	15,3	12,0	17,0	16,2	12,5	74,9	74,7	74,7	76,3	N	W1	NO1	NO	0,2	2	
5	21,4	21,6	21,2	—	12,7	16,4	19,2	—	78,2	—	—	77,1	W1	W2	W2		0,1	2	
6	19,4	23,3	21,8	17,0	14,1	21,2	19,5	14,9	77,1	77,0	76,6	77,3	O	W1	W1	W2	0,5	6	
7	14,0	16,2	15,1	13,0	10,9	13,4	14,0	12,0	77,3	77,8	77,7	77,5	O	W2	W3	W	0,3	2	3 — 6mal Sturm aus O.
8	17,5	16,0	18,4	12,1	13,4	16,0	16,0	15,2	76,4	77,2	76,7	76,6	W1	W1	W3	W	0,3	2	
9	13,0	—	12,5	10,1	11,4	8,8	11,6	9,7	—	74,5	74,1	73,7	W2	W1	N1	W	0,3	2	
10	13,2	11,3	14,5	8,2	9,2	10,5	9,8	7,0	74,1	73,8	73,7	73,7	O1	W3	W	W	0,6	3	Nachm. Gew., Regen.
11	10,0	16,2	14,8	11,1	8,7	11,5	10,9	9,5	74,0	73,8	74,6	74,7	W	W1	W1	W	0,5	6	" " "
12	10,6	13,8	12,0	10,1	9,4	10,0	10,0	9,1	75,6	75,9	75,8	76,0	W1	W	W	W	0,4	6	" fernes Gew.
13	18,1	20,0	20,0	14,9	12,5	16,0	16,0	14,9	76,2	75,9	76,0	76,1	W	W	W1	O1	0,6	6	" 2 h. Gew.
14	19,8	21,9	22,4	—	14,1	21,2	22,4	16,2	76,2	75,6	75,5	75,6	O1	NO1	W1	W	0,3	2	" 2h. fernes Gew. (NW)
15	20,0	22,0	25,0	17,1	17,9	21,5	—	—	77,7	77,8	70,3	77,4	W	NO1	NO1	NO	0,5	6	Nachm. feiner Regen.
16	23,5	24,6	26,8	—	18,2	24,1	24,7	—	78,4	78,0	—	78,3	O1	W2	W1	SO	0,1	2	
17	20,2	22,9	22,6	—	17,9	22,6	23,1	18,5	77,2	76,9	—	76,2	SO1	SW1	W1	W	0,5	2	Abends st. Gew.
18	23,5	—	—	—	16,0	22,6	24,4	17,3	76,3	76,2	72,8	72,7	W	W2	W1	W	0,4	2	
19	23,0	25,6	25,9	—	16,9	24,4	24,9	20,6	71,5	71,5	71,5	71,7	W	W2	W2	W	0,6	3	Morgens Regen.
20	22,0	22,6	24,0	—	18,3	24,4	25,4	19,5	71,7	17,9	72,2	73,4	NO1	NO1	W2	W	1,0	4	
21	16,8	18,2	15,1	12,5	14,7	15,9	13,7	12,4	72,7	72,7	72,7	72,7	NW2	NW1	NW	NW	1,0	4	
22	15,7	16,2	17,3	11,8	10,6	14,0	14,6	11,1	72,4	72,6	72,6	72,4	N1	O1	NW1	NO1	0,8	6	Morgens Schnee bei 6000'.
23	16,4	19,6	20,6	—	12,1	18,5	19,0	14,4	72,6	72,6	72,6	73,1	NO	W1	W2	W	0,5	2	
24	19,6	24,7	19,7	17,2	13,6	21,2	17,9	16,1	74,8	74,2	74,2	74,6	O	W1	SW1	W	0,6	6	Abends Gew., Regen.
25	17,8	23,5	17,5	—	16,0	18,8	20,2	16,5	74,5	—	—	—	W1	W2	W2	W2	0,5	6	
26	16,7	22,6	20,8	16,2	16,2	17,7	19,0	15,9	—	—	—	—	W1	W2	W1	W1	1,0	4	Morgens Schnee bis 5000'.
27	18,5	20,4	18,2	15,7	14,1	15,7	18,9	16,5	—	—	—	—	W	W2	W1	W1	0,6	6	
28	15,0	20,2	16,4	14,5	14,2	16,0	15,5	13,6	71,2	70,9	70,3	70,1	O1	W2	W3	W	0,7	6	
29	15,6	19,3	—	—	12,2	13,4	13,4	12,6	70,2	75,3	70,6	71,7	W	NW2	NW2	NW2	0,6	6	
30	9,8	13,8	—	10,0	9,9	11,6	12,6	9,9	73,4	71,1	73,3	73,1	W1	W1	S1	NW1	0,5	6	
31	15,4	16,3	17,6	12,2	9,2	14,9	15,2	10,5	72,3	71,9	71,9	72,0	O1	NO1	N1	NO	0,9	3	
M.	17,13	19,50	18,95	13,43	13,46	17,07	17,20	13,68	674,67	674,38	673,65	674,50					0,41		

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Bannen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
1	—	+17,0	+18,2	+14,5	+10,2	+17,0	+19,2	+13,9	676,3	675,0	674,5	675,6	O2	O1	NO2	NO	0,3	2	
2	11,7	17,3	19,0	—	12,1	19,0	19,2	—	74,6	73,4	72,9	72,7	NO	NO	W1	—	0,7	3	
3	15,3	20,7	21,9	15,7	—	—	—	14,9	72,6	72,7	72,5	72,8	—	—	—	W	1,0	4	Mgs. Schn. bis 5700'. — Nebelreg.
4	19,8	22,1	23,8	16,1	13,9	21,0	22,1	16,4	74,1	73,9	74,1	73,9	W	SW1	W1	W	0,6	6	
5	21,4	22,8	24,7	18,0	14,6	—	—	18,1	74,2	73,9	73,5	—	W	—	—	W	0,3	2	
6	18,8	22,5	21,0	16,8	16,5	20,6	19,9	15,5	72,0	70,0	68,5	68,3	NW	W2	W2	NW1	0,5	6	[bis 6000'.
7	14,8	15,7	17,0	12,0	13,6	15,0	15,6	11,9	66,6	67,4	68,0	70,0	O1	O1	O3	O	0,9	3	Nachts st. Gew. (W). Ms. Schnee
8	12,5	16,8	16,2	14,5	11,4	14,5	16,5	13,0	71,6	71,5	71,5	71,6	O1	O2	NO2	O	0,6	6	Abends 6 h. gr. Sturm (W).
9	16,2	16,9	18,5	15,5	—	18,1	19,0	15,5	70,8	71,7	71,7	71,5	—	W1	W2	W	0,6	4	Mgs. Schnee bis 5700'.
10	17,3	21,9	21,7	15,1	13,8	19,0	16,1	14,1	73,2	73,2	74,6	73,7	O1	W2	O1	O	0,7	3	" " " 5800'. Etw. Reg.
11	19,0	23,1	20,5	10,2	14,4	19,8	17,4	16,0	73,2	73,6	74,2	74,5	O1	W1	SW1	SW	1,0	4	" " " 5500'.
12	22,0	23,2	23,9	17,0	15,7	18,1	17,0	14,5	77,3	74,5	77,5	77,6	SW	NW2	W1	W	1,0	4	" " " 5500'.
13	21,0	24,4	23,3	18,1	14,9	19,9	17,6	15,1	77,7	77,5	77 5	77,3	W1	W2	N	N	0 3	2	" " " 6500'.
14	21,0	24,8	20,0	—	13,4	22,0	18,8	15,0	77,3	76,4	75,9	76,1	O	W1	S2	NO1	0,3	2	
15	—	20,6	20,9	10,2	13,5	17,6	19,8	14,4	75,7	74,9	75,0	74,7	W1	W	W1	W	0,4	2	
16	18,4	—	21,1	—	12,1	19,2	—	14,5	74,1	74,0	73,8	—	O	W1	—	W	0,4	2	
17	—	22,8	25,2	16,7	12,1	21,5	—	14,5	76,8	75,6	75,7	76,2	W1	W1	—	W1	0,4	2	Nachts Gew. (SO).
18	20,2	24,5	20,4	19,0	13,0	21,5	21,9	17,0	78,5	78,3	78,2	78,4	O	W1	W2	W	0,1	2	
19	17,0	16,4	19,4	14,6	12,7	16,2	16,9	12,1	77,9	77,6	77,6	77,8	W1	W2	W2	W	0,2	2	Abends 9 h. stark. Gew. (NW).
20	12,2	16,8	13,5	10,6	10,6	10,9	10,7	9,8	76,7	75,1	73,8	74,0	W	NO	N1	NO	0 2	2	
21	12,1	13,5	11,8	9,0	9,9	10,2	9,2	7,5	72,3	72,3	72,3	72,9	O1	NW2	W1	W	1,0	4	Morg. 8 h. Gew. (NW).
22	9,0	14,2	14,6	9,8	7,4	11,1	13,0	10,2	74,9	75,0	75,2	75,2	NO	W2	W1	W	0,6	6	" Schnee bis 7800'.
23	—	17,6	19,1	12,8	9,2	16,4	16,4	13,0	76,0	76,0	76,0	76,2	O	W1	W1	W	0,2	2	" etwas Reif.
24	15,4	20,8	21,5	14,2	10,4	18,9	16,0	13,1	76,4	75,9	75,5	75,6	O	NO2	W1	W1	0,9	3	
25	16,0	19,5	—	—	9,1	—	—	—	74,5	74,4	74,3	74,4	SW	—	—	—	0,5	3	
26	11,0	10,5	13,6	7,7	—	—	—	—	74,8	74,7	75,0	75,1	—	—	—	—	0,5	6	[Sturm (NW).
27	—	15,6	14,5	—	—	—	—	—	74,7	75,1	72,1	71,7	—	—	—	—	0,8	6	Abs. 8 h. Gew. (W), 9 h. stark.
28	12,0	18,0	15,3	9,8	6,6	12,5	13,2	10,2	70,2	70,1	69,6	69,6	W	W2	SW2	SW1	0,8	3	
29	—	18,2	—	10,8	7,7	12,4	14,1	10,2	70,0	70,0	69,7	69,8	O1	W1	W2	W	1,0	3	Etwas Regen.
30	13,3	17,7	17,2	10,6	8,7	13,9	14,6	10,4	70,3	70,6	71,0	72,4	W	W1	W2	W	0,9	3	Schnee bis 6700', Mgs. Reg.
31	16,8	18,5	16,7	10,0	10,2	14,4	10,5	9,1	73,1	73,1	73,7	74,0	O1	W1	W	W1	0,4	2	
M.	16,17	19,15	19,12	13,47	11,77	16,95	16,45	12,33	674,14	673,80	673,72	673,92					0,58		

Meteorologische Beobachtungen im September 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h	4h.	8h A	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h	4h.	8h A.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 8h M.	12h	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	+13,7	+17,0	+16,7	+16,7	+ 6,9	+13,2	+15,1	+10,9	672,7	672.6	672,4	672,6	O1	W1	W2	W	0,4	2	
2	15.8	17,5	19,1	12,3	10,7	17,6	15,1	10,5	74,2	74,5	75,4	76,6	O	W1	W1	W	0,3	2	
3	14,8	21,1	20,8	15,4	10,5	20,1	20,9	15,2	77,8	77,5	77,4	77,6	W	NW	W2	W	0,5	2	
4	18,1	21,4	22,7	17,7	10,0	21,6	22,2	16,0	77,3	76,6	76,3	76,4	O1	W1	W2	W1	0,3	2	Abends Gew. reg. u. Gew. (W).
5	17,4	23,1	19,4	16,0	14,2	20,4	19,1	15,7	76,3	75,1	74,6	74,7	O	W1	W1	W1	0,6	6	Abends Gew. (W).
6	13,7	16,0	16,6	13,5	12,7	13,8	13,1	11,6	75,3	75,3	74,5	74,2	NW	W1	W	W	1,0	4	
7	12,9	15,7	15,3	10,8	11,2	12,0	11,0	9,8	73 0	73,3	73,6	74,6	NO1	W1	W1	W	0,8	4	
8	11,3	15,0	14,6	10,9	9,9	13,0	12,5	10,2	74,7	75,2	74,6	74,8	W	W1	W	W	0,9	3	
9	—	18,0	—	—	10,0	18,0	17,7	10,0	75,3	75,6	75,2	75,6	O1	W1	W1	O1	0,2	2	
10	14,2	17,8	18,8	12,8	8,6	17,1	17,9	12,1	75,7	75,4	75,5	76,1	O1	W1	W2	W	0,1	2	
11	14,1	19,0	19,3	11,2	10,2	17,9	18,5	12,5	77,9	77,8	77,4	78,0	O	W1	W2	W	0,1	2	
12	13,8	18,5	—	—	9,4	19,1	19,7	13,2	77,7	77,3	77,1	77,5	W	W1	W1	W	0,2	2	
13	—	—	21,9	—	13,0	18,9	16,4	12,5	77,5	77,3	77,4	77,6	W	W2	W3	W	0,3	2	4 h. Nachm. kurzes Gew. (W).
14	17,0	21,5	23,0	14,3	11,4	—	—	14,0	77,6	—	—	76,6	W	—	—	NW	0,2	2	(S).
15	17,0	21,8	22,4	15,4	12,5	16,9	21,0	15,5	76,6	76,8	76,2	76,3	O	W2	NO1	NO	0,2	2	
16	15,1	20,7	21,5	13,2	10,1	19,4	20,0	13,5	76,4	76,5	76,4	76,5	NO	SW1	W1	W	0,2	2	
17	—	20,7	—	15,8	11,5	20,2	17,9	15,0	76,2	75,3	74,1	74,7	O1	W	W2	W	0,7	3	Abends Regen.
18	15,1	18,8	19,0	12,9	12,7	17,2	17,2	12,7	75,7	76,4	76,4	76,9	NO1	W1	W1	N	0,6	6	
19	16,0	19,0	—	14,9	10,4	19,1	20,0	14,6	78,3	78,1	77,8	78,9	O	W1	W2	W	0,1	2	
20	16,5	21,0	21,9	14,8	12,5	20,0	20,4	13,3	78,8	78,5	78,7	78,9	W	W1	W1	W	0,4	2	
21	16,2	22,2	21,7	17,4	10,6	22,0	19,0	15,4	78,7	78,9	77,6	77,4	W	SW1	W	W	0,6	6	Nachmittags Regen.
22	15,8	21,0	21,7	16,8	12,5	21,5	20,0	19,0	76,5	75,4	75,5	75,6	W	W1	W1	W	0,3	2	
23	—	18,2	16,8	—	12,6	15,7	14,4	—	75,0	75,0	75,0	—	W	W	W	W	0,9	3	
24	13,4	16,8	14,3	12,5	12,6	15,1	13,7	12,5	77,0	77,2	77,3	78,7	W	W	W1	W	0,9	4	
25	11,0	12,3	13,2	12,5	10,2	12,1	12,6	10,2	78,9	78,8	78,8	78,9	S	NO2	NO1	NO3	0,7	3	
26	13,5	16,6	15,6	14,2	9,1	15,6	16,0	12,5	78,9	78,8	78,5	79,2	NO1	NO2	SW1	SW	0,3	2	
27	—	—	—	—	8,0	15,5	16,5	10,9	79,0	78,7	78,7	78,7	O	SW1	W2	W	0,1	2	
28	11,5	15,6	17,6	11,8	7,9	16,7	18,0	11,5	78,8	78,5	77,5	77,7	W	SW2	W1	W	0,1	2	
29	13,4	16,3	18,4	13,3	8,8	19,4	18,5	12,7	77,7	77,7	76,9	77,1	O	W1	W1	O1	0,2	2	[SW. u. NW).
30	13,1	19,1	16,9	13,4	11,2	18,5	14,9	11,6	76,0	74,8	74,8	74,7	W	SW1	NW3	NW	0,8	6	Morg. etwas Reg., Nachm. Gew.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	14,58	18,63	18,77	17,62	10,73	17,02	17,22	12,56	676,72	676,52	676,35	676,66					0,40		

Meteorologische Beobachtungen im October 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	+15,8	+16,0	+12,1	+10,8	+11,7	+14,9	+11,6	+ 9,9	675,2	675,5	675,2	676,2	O	W	W2	W	0,9	4	
2	11,3	13,9	13,0	8,5	10,9	14,6	13,6	8,8	76,4	76,3	76,4	76,5	W	W	W2	W	0,6	2	
3	8,4	13,3	15,4	9,1	6,6	15,1	16,0	9,7	76,7	76,7	76,9	77,0	O1	W1	W1	O	0,1	2	
4	10,2	15,2	—	—	9,0	15,1	15,7	11,2	77,6	77,4	77,4	77,0	W	W1	W2	O	0,3	2	
5	—	19,2	17,3	12,2	8,4	16,2	15,1	10,7	76,8	76,7	75,0	75,7	O	W1	W	W	0,5	6	
6	10,5	14,2	—	9,0	10,0	12,6	12,9	9,5	75,8	76,6	76,7	76,4	W1	W1	W1	W	0,6	3	
7	6,4	11,9	11,7	—	4,7	15,6	14,1	8,9	74,7	73,0	72,6	72,7	O1	W1	W1	W	0,0	1	
8	10,6	17,6	15,9	13,0	7,1	15,7	14,1	11,5	72,5	71,5	71,6	71,3	W1	W1	W2	W	0,9	3	Abends Regen.
9	11,2	10,8	10,3	8,9	9,7	9,9	9,1	6,7	71,4	71,7	71,7	71,8	W1	W1	W1	W	0,7	1	Morgens Schnee bei 3000'.
10	7,4	—	—	—	4,0	9,7	—	7,6	71,6	71,2	—	69,8	O1	W1	W2	W	0,3	6	
11	8,5	13,1	13,4	11,2	7,1	—	—	10,1	68,7	—	—	68,4	O1	W1	W	W	0,9	3	
12	8,3	7,5	13,4	11,2	6,9	8,1	5,0	3,9	71,6	72,5	74,3	76,9	O	W1	NW1	NW	1,0	4	Schnee bei 4500'.
13	4,3	9,9	8,6	5,2	3,0	8,0	5,0	3,0	78,3	78,7	78,9	79,0	O1	NO1	NO1	NO	0,4	2	Morg. Nebel u. schw. Reif.
14	3,8	8,1	9,6	—	2,7	13,6	10,7	4,4	78,7	78,4	78,2	78,3	O	O1	W1	W	0,0	2	Morgens starker Reif.
15	6,0	9,4	10,2	5,6	2,1	12,7	13,5	6,2	78,1	77,7	77,1	77,0	O1	W	W	W	0,0	1	" " "
16	5,3	9,6	11,5	7,2	3,6	11,1	13,6	6,5	76,8	76,0	74,8	74,9	SO1	W1	W1	W	0,0	1	" " "
17	—	11,5	12,8	7,4	1,9	11,2	12,5	6,4	74,7	74,0	72,9	73,0	O	W1	W	O1	0,1	2	" " "
18	4,4	9,1	—	6,0	0,5	10,2	—	5,4	72,1	70,6	—	69,0	O	W1	W1	W	0,0	1	
19	6,0	8,8	10,4	10,2	4,1	10,8	9,9	6,9	67,9	67,5	67,9	68,0	SO1	W1	NW3	O1	0,9	4	
20	8,5	13,0	13,2	—	4,4	10,9	12,0	7,1	67,2	66,7	67,1	67,3	O1	O	SW1	SW	0,2	2	
21	—	—	—	—	6,7	13,2	12,4	8,1	68,1	68,2	68,2	69,8	O1	W1	W1	W	0,7	3	
22	—	—	14,0	8,2	3,7	11,2	10,2	6,7	71,4	71,5	72,7	73,1	O1	W1	W	W	0,2	2	
23	6,5	10,2	9,6	—	3,8	12,1	10,7	6,9	74,0	73,8	73,2	73,3	O1	W	W	W	0,8	3	
24	—	12,7	—	—	6,6	10,5	11,1	8,9	73,0	72,9	72,8	73,4	O1	W1	W	W	0,8	3	
25	—	—	9,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
27	4,1	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
30	—	—	—	—	—	—	—	— 4,1	—	—	—	75,6	—	—	—	W3	0,3		
31	—	—	—	—	— 2,3	— 0,9	— 1,5	— 2,2	75,3	75,0	74,3	74,3	O1	O2	O2	O3	0,7		2''' Schnee. Schwaches Schneegestöber
M.	7,89	11,87	12,37	8,91	+5,32	11,72	11,29	+6,86	673,78	673,75	673,91	673,67					0,96		

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch. 1859. Nr. 1. Wien 1859. 4°.

Del Institute Veneto:

Memorie, vol. VII. Venezia 1857. 4°.

Von der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:

1. Denkschriften, Bd. XV und XVI.
2. Kreil: Anleitung zu den magn. Beobachtungen. 2te Auflage. Wien 1858. 8°.
3. Sitzungsberichte, Jahrg. 1858, Nr. 24 — 29. Jahrg. 1859, Nr. 1 — 9. Wien 1859. 8°.

De l'Académie des sciences de Bordeaux:

Recueil des actes 1859. 1re trimestre. Paris 1859. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift 1859. 3tes Heft. Zürich 1859. 8°.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel:

Bulletin. Tome V, 1. Neuchâtel 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrg. 1859. Nr. 40 — 60. 8°.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein des Haages:

Berichte für die Jahre 1857 — 58. Wernigerode 1859. 4°.

Von dem Verein der Freunde der Naturwissenschaften in Meklenburg:

Archiv. 13ter Jahrg. Neubrandenburg 1859. 8°.

Von der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien:

Mittheilungen, 1858. II. Wien 1859. 8°.

From the author:

1. Gould, Defence by the scientific council of the Dudley observatory. 3 edition. Albany 1858. 8°.
2. Reply to the „Statement of the Trustees" of the Dudley observatory. Albany 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 4ter Jahrg., Nr. 12.

Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrg. 1859. Heft 7 und 8. Wien 1859. 8°.

Von der phys. medic. Gesellschaft in Würzburg:

Verhandlungen, Bd. IX, 2. 3. X, 1. Würzburg 1859. 8°.

Von Herrn Prof. Morlot:

Laws: On an new barometric formula for mountain heights. Dublin 1857 4°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

Zeitschrift, Bd. X, 4, und XI, 1. Berlin 1858. 8°.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg:

1. Verhandlungen, Jahrg. 1858, 1. Pressburg 1858. 8°.
2. Populäre naturwissenschaftliche Vorträge. Pressburg 1858. 8°.
3. Kornhalm: Beitrag zur Kenntniss der klimatischen Verhältnisse Pressburgs. Pressburg 1858. 8°.

From the royal society of London:

Proceedings, vol. X, N° 35 & 36. London. 8°.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. 1859. Nr. 36—39.

Von Herrn Prof. Kenngott in Zürich;

1. Ueber die Gestaltgruppen der Krystallspecies. 8°.
2. Ueber Rutil, Granat und einen Meteorstein.

Von Herrn Graberg in Zürich:

22ste Uebersicht der Verhandlungen der technischen Gesellschaft in Zürich. Zürich 1859. 8°.

Von Herrn Professor Wolf in Zürich:

1. Laplace, Essai phil. sur les probabilités. Troisième édition. Paris 1816. 8°.
2. Hug, die Mathematik in systematischer Behandlungsweise. Bd. I. Zürich 1856. 8°.
3. Zenner, Einfache Ableitung eines Poncelet's Theorems.
4. Mehrere ältere mathematische Werke.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau;

Berichte über die Verhandlungen. Bd. II, Heft 1. 1859. 8°.

De la société jurassique d'émulation:

Actes 1857. Porrentruy 1859. 8°.

De la rédaction:

Bulletin de la société botanique de France. VI, 3. Paris 1859. 8°.

Vom Herrn Prof. Wolf in Zürich:

Wolf: Notizen für alle Tage des Jahres. 1859.

— Xte Mittheilung über die Sonnenflecken.

Rabe: Mathematische Mittheilungen. Heft 1 und 2.

Minding: Anfangsgründe der höhern Arithmetik. Berlin 1832. 8°.

Weissbach: Die ersten Grundlehren der höhern Analysis. Braunschweig 1849. 8°.

Vom Herrn Quaster Siegfried in Zürich:

Ranke: Pflanze und St. Dominic. Zürich 1859. 4°.

Von dem Herrn Verfasser:

v. Richthofen: Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtyrol. I. Wien 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1860, Nr. 2. Schaffhausen 1860. 8°.

Vom Herrn Verfasser:

Fisher, James: The Mosaic account of the creation. Philadelphia 1858. 8°.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin, tome VI, n° 45. Lausanne 1859. 8°.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in München:

[illegible]: Magnetische Untersuchungen in Norddeutschland, [illegible] Holland und Dänemark. München 1859. 4°.

[illegible] Untersuchungen über die Richtung und Stärke des [illegible]mus in verschiedenen Punkten des nordwestlichen [illegible]ünchen 1858. 4°.

[illegible] und jährliche Resultate der an der k. Sternwarte [illegible]en in dem 32jährigen Zeitraume 1825 — 56 ange[illegible] meteorologischen Beobachtungen. München 1859. 8°.

[illegible]e Anzeigen, Bd. 48. München 1859. 4°.

[illegible] *geologischen Reichsanstalt in Wien:*

[illegible]ouch, 1859, Nr. 2. Wien 1859. 8°.

[illegible]ges: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, [illegible] 1. Wien 1859. 4°.

Nr. 440 bis 442.

H. Wydler.

Ueber die Blüthenstellung und die Wuchsverhältnisse von Vinca.

Vorgetragen den 17. März 1860.

Die Mehrzahl der Schriftsteller beschreiben die Blüen dieser Gattung als axillär, ohne ihre Angabe weiter . begründen, nur Döll (Fl. Bad.) setzt hinzu, dass sie ıne ausgebildete Vorblätter sei. Meine Untersuchungen ı V. minor hatten mich (Flora 1851, S. 389) die Blüthe pfelständig finden lassen, und nach neuern Unterchungen muss ich auch jetzt noch diese Ansicht festlten. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, die Keimung ın Vinca zu beobachten, da man in unsern Gegenden ə Pflanze selten mit Frucht und noch seltener mit reifen ımen findet. Fassen wir zuerst einen blüthentragenden engel von V. minor in's Auge, so bemerken wir, dass selbst das Seiten (Achsel)-Produkt eines andern Sprosə ist, der bald mehr in der Erde, bald über derselben Form eines Stolo fortkriecht. Der Blüthenstengel ist nkrecht aufgerichtet und trägt an seiner gestauchten ısis 2—3 dicht übereinanderstehende Niederblattpaare ıd über ihnen an seinem gedehnten Axentheile eine unstimmte Anzahl Laubblatt-Paare. In der Region seiner ıubblatt-Axe treten nun bald 1, bald mehrere (bis 4) ıstielte Blüthen auf, welche in den Achseln eines Laubattes zu stehen scheinen. Niemals findet man in beiden chseln eines Blattpaares eine Blüthe. Die Blüthen, wenn

mehrere, folgen sich selten unmittelbar von einem Blattpaare zum andern, vielmehr wird von einer Blüthe zur andern bald 1, bald mehrere Blattpaare (2, 3 bis 4) übersprungen, bevor wieder ein solches mit einer Blüthe kommt. Eine bestimmte Regel in dieser Vertheilung der Blüthen ist nicht aufzufinden. Sind mehrere vorhanden, so entfalten sie sich in aufsteigender Folge. Ueber der Blüthe, wenn nur eine vorhanden, über der obersten, wenn mehrere, scheint sich der Stengel als Laubspross fortzusetzen, und trägt daselbst schon zur Blüthezeit mehrere entwickelte Blattpaare, und einige oberste, noch im Knospenstand befindliche. Die oberste Blüthe scheint neben diesem Spross wirklich axillär zu stehen; der Spross nämlich ist gerade aufgerichtet, und die Blüthe ist mehr seitwärts geneigt. Was noch mehr für die Axillarität der Blüthe zu sprechen scheint, ist die Gegenwart eines Knöspchens, welches zwischen dem Spross und dem auf seiner Seite liegenden Blatt, in der Achsel des letztern sich findet. Es steht also hier der Spross zwischen der Blüthe und dem Knöspchen, gleichsam terminal, die beiden letztern einander gegenüber axillär. Diess ist das gewöhnliche Verhalten eines blüthentragenden Stengels. Nun sind aber nicht alle so beschaffen. Man findet nämlich einzelne, welche aus den Achseln beider Blätter des der obersten Blüthe zunächst befindlichen Blattpaares einen Laubspross aussenden, so dass hier die Blüthe in die Mitte beider Sprosse fällt *). Von dem kleinen, oben beschriebenen Knöspchen, welches man gewöhnlich in der der Blüthe gegenüberliegenden Blattachsel findet, ist hier keine Spur. Es kann

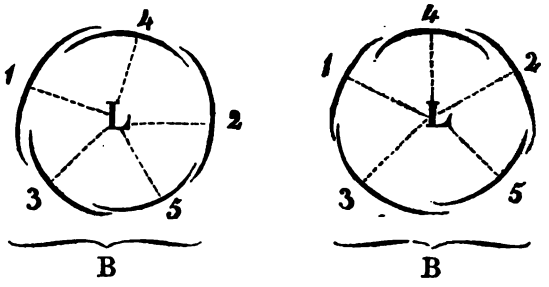
*) Ich habe diesen Fall selbst seit dem Jahr 1841 mehreremal bei V. minor angetroffen und Herr Dr. Fischer in hier fand denselben ebenfalls voriges Jahr und hat mir ihn gütigst mitgetheilt.

esshalb in dem hier beschriebenen Fall wohl kaum von inem als Laubaxe fortsetzenden Gipfel des Stengels die Rede sein, vielmehr scheint es natürlicher, die Blüthe hier für gipfelständig zu halten. Wollte man dennoch, den Stengel unmittelbar als Laubaxe fortsetzend, die Blüthen als axillär betrachten, so bliebe, um diese Ansicht festzuhalten, nur eine Ausflucht übrig, indem man annähme, es gehören diese Blüthe und der eine Laubspross ein und derselben Blattachsel an, der gegenüberliegende Laubspross aber sei die Fortsetzung des Stengels. So betrachtet bildeten Blüthe und der eine Laubspross Serialzweige in einer Blattachsel, der obere wäre Blüthenzweig, der untere accessorischer Laubspross. Ein Analogon dazu fände man z. B. bei Linaria minor, welches wirklich 2 Sprossen in der Blattachsel, einen oberständigen als Blüthe und einen unterständigen Laubspross *) aufzuweisen hat. Anstatt uns aber bei dieser Annahme zu beruhigen, wollen wir die Untersuchung noch etwas weiter fortsetzen. Vielleicht dass uns die Knospenlage des Kelches einigen Aufschluss gewährt, um uns der Entscheidung, ob die Blüthen axillär oder terminal seien, in etwas näher zu bringen. Untersuchen wir Blüthen zu einer Zeit, wo sie noch fast ungestielt und höchstens 1—2 Linien gross, in der Achsel eines Blattes zu stehen scheinen, so finden wir die Blüthenknospe gewöhnlich mit deutlich eutopischer **) Kelchdeckung, und zwar nach $^3/_5$, wenn wir dem langen Weg der Kelchspirale folgen Nehmen wir die Blüthe für axillär und beziehen wir die Kelchstellung auf ihr Tragblatt, wobei

*) Freilich manchmal auch mehrere unterständige Laubsprosse.

*) Es finden sich zwar manchmal auch metatopische, d. h. der genetischen Folge der Kelchabschnitte zuwiderlaufende Knospenlagen; jedoch ist diess immer der seltenere Fall.

uns also die Deckungsfolge der einzelnen Kelchabschnitte leitet, so erhalten wir folgende Stellung:



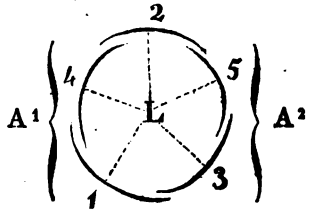
(A) Abstammungsaxe. B Tragblatt der Blüthe. 1–5 genetische Deckungsfolge der Kelchtheile. L Linksläufige Blüthe nach $^3/_5$ Div. des Kelchs geschätzt.

Es fallen mithin von den Kelchtheilen der vierte nach der Abstammungsaxe der Blüthe hin, jedoch mit schwacher Abweichung von der Mediane; dann folgen nach vorn paarweise 1, 2; und 3, 5; die beiden letztern zunächst dem Tragblatte der Blüthe stehend. Diese Kelchstellung hat grosse Aehnlichkeit mit derjenigen anderer pentamer. Blüthen mit hintumläufiger Spirale, welche wirklich der Vorblätter entbehren (siehe Fig. 2). Sie weicht jedoch in sofern davon ab, als der vierte Kelchtheil nicht genau in der Mediane liegt; dass ferner der zweite mit dem Tragblatte einen rechten Winkel bildet, bei einer pentamer. Blüthe ohne Vorblätter hingegen (wie auch der erste Kelchtheil) einen spitzen *). Man

*) Die Prosenthe von pentamer. Seitenblüthen ohne Vorblätter beträgt $\frac{3+{}^1/_2}{5}$, wodurch sich das erste Kelchblatt an's Tragblatt der Blüthe mit einem Uebergangsschritt von $^7/_{10}$ anschliesst. Man vergleiche damit z. B. den Kelch der Seitenblüthen von Anemone narcissiflora, Impatiens, Myricaria, Tamarix, Primulaceæ, wo dieses Verhältniss

:e zwar die hier beschriebene Kelchstellung einer gen Verschiebung zuschreiben und die Blüthe dem- als ohne Vorblätter betrachten. Und in der That, alles Suchens, ist es mir bis jetzt noch nicht ge- t bei Vinca Blüthen mit Vorblättern aufzufinden; finde ich solcher bei keinem Schriftsteller erwähnt, ıusnahme von Döll, der, wie oben bemerkt, an- die Blüthe sei ohne ausgebildete Vorblätter, was o viel heissen kann, als sie seien potentia vorhan- aber nicht zur Entwicklung gekommen. Vielleicht :r sich zu dieser Annahme durch Analogie mit ver- :en Gettungen hat bestimmen lassen, bei welchen bildete Vorblätter vorkommen.

Vie dem nun auch sei, wir wollen, ehe wir uns zu bestimmten Ansicht entscheiden, auch noch die deckung solcher Blüthen in's Auge fassen, welche ir terminal ausgeben möchten, indem sie am Ende tengels zwischen zwei Laubsprossen auftreten. Die stellung einer solchen Blüthe zwischen beiden das :e Blattpaar des Stengels bildenden Blättern ist de:



mt. Lehrreiche Fälle bieten ferner die Gattungen Caltha, Swertia, a asclepiadea, Polemonium, deren Seitenblüthen bald mit 2 Vor- versehen, bald ohne solche sind, und wo sich dann Stellung ospenlage des Kelchs nach dem Vorhandensein oder Fehlen der ter richtet.

A^1 A^2 oberstes Blattpaar des Stengels, 1—5 Deckung und Stellung des Kelchs der Gipfelblüthe, d. h. sie verhält sich ganz so, wie wir sie gewöhnlich bei pentamer. auf ein oberstes Blattpaar folgenden Blüthen, z. B. fast allgemein bei den Caryophylleen, Hypericum antreffen. Die Einsetzung des Kelches geschieht hier mit Pros. von $\frac{3 + 1/4}{5}$, d. h. mit einem Uebergangsschritt von $^{13}/_{20}$ vom angenommenen zweiten Blatt des Paares (A^2) zum ersten Kelchtheil. Der zweite Kelchtheil fällt in die Richtung des ersten Blattes des zweitobersten Paares. (M. s. Flora 1859. Tab. VI, Fig. 1.) Denken wir uns in obiger Figur das Blatt A^2 als Tragblatt der Blüthe und vergleichen wir die Zahlen- (Kelch) Stellung mit der frühern Fig. 1, welche eine axilläre Blüthe darstellt, so fällt uns sogleich in beiden Fällen die gleiche Kelchstellung auf. Sollte diess nicht dafür sprechen, dass die für axillär gehaltene vielmehr eine terminale sei? Der oben beschriebene Fall mit einem Laubspross jederseits von einer Blüthe ist zu klar, und die Kelchstellung der letztern *) zu deutlich, als dass wir länger Anstand nehmen sollten, die Blüthe hier für wirklich endständig zu erklären. Bei dieser Annahme frägt es sich nun bloss, wie die viel zahlreichern Fälle zu deuten seien, bei welchen neben der obersten Blüthe nur ein Laubspross, nämlich der

*) Die Kelchabschnitte zeigen manchmal auch eine der $^3/_5$ entsprechend abnehmende Grösse, was selbst zuweilen noch bei entfalteter Blüthe bemerkbar ist, während andere mal ihre Grössenverhältnisse sich ausgleichen.

Es möge hier auch noch die Bemerkung Raum finden, dass die Knospenlage der Blumenkrone bei Vinca keinen Anhaltspunkt gibt, um darnach die Blüthenwendung zu bestimmen, da sie bei allen Arten constant links gedreht ist.

für den Gipfel des Stengels gehaltene Spross, vorkommt. Nehmen wir auch hier an, die Blüthe sei terminal, jener Spross hingegen axillär, so stossen wir auf ein neues Hinderniss; wir finden nämlich in der Achsel des der Blüthe gegenüberliegenden Blattes, welcher wir nunmehr den Laubspross zuschreiben müssen, das schon oben berührte Knöspchen, das wohl nur selten fehlt, aber nicht oft zu weiterer Entwicklung zu kommen scheint. Wenn wir es nicht als accessorisch in derselben Blattachsel mit dem Laubspross ansehen wollen, so bleibt uns nur die oben geäusserte Ansicht übrig, die Blüthe einerseits und das Knöspchen anderseits seien Achselprodukte der gegenüberliegenden Blätter, der Laubspross aber Gipfeltrieb des Stengels. Ich stehe aber keinen Augenblick an, der erstern Ansicht von der Gipfelständigkeit der Blüthe das Wort zu reden. Es ist nämlich gar keine so seltene Erscheinung auch bei andern Pflanzen neben einer Gipfelblüthe in der daneben befindlichen Blattachsel 2 Sprossen anzutreffen (z. B. bei Lychnis vespertina etc.); das kleine Knöspchen kann mich desshalb keinesweges hindern, die Blüthe für terminal, jenes aber für accessorisch zu halten. Ein fernerer Umstand, der zur axillären Blüthenstellung auch nicht recht passen will, ist die schon oben beschriebene Unregelmässigkeit der Blüthenstellung längs des Stengels, wo bald bis 3 Blüthen sich unmittelbar von Blattpaar zu Blattpaar folgen, während andere Male von einer Blüthe zur andern ein oder mehrere Blattpaare übersprungen werden, die ohne Blüthe sind. Nun kommt noch ferner hinzu, dass alle Blattpaare des Blüthenstengels, die ohne Blüthe sind, ein Knöspchen in der Achsel haben; davon ist, wie gesagt, nur je das Blattpaar ausgenommen, das mit einer Blüthe auftritt, indem das auf Seite der Blüthe gelegene Blatt steril,

es fehlschlägt,
n Folge nach
pfelblüthe wird
Die Blüthen-
V. major aus-
in keine solche
lie Blattstellung
n scheinen nach
ie Gipfelständig-
n wirklich so —
nden — so liegt
pel, der bis jetzt
ien, dieses nicht,
n vielen einander
den Generationen
el Blüthen trägt.
bestünde darin,
je einer Gipfel-
nbestimmte Zahl
brigens auch an-
podien antrifft,
lb der Inflores-
nlich neben der
Laubspross vor-
er gehört nach
chsel des ersten
er ist es mit-
er einleitet oder
sein meist früh-
ie Gipfelblüthe aus
nach dem sterilen
nn in der Achsel
der Laubspross

sich aufrichtet, um ihre ursprüngliche Stelle einzunehmen. Wenn wir auf die jüngsten Zustände von Laubspross und Blüthe zurückkehren, so lässt sich die terminale Stellung der Blüthe einerseits, die axilläre des Laubsprosses anderseits, nicht wohl verkennen. Das wahre Stellungsverhältniss beider ist hier vollkommen deutlich, indem die Blüthe als der ursprünglich früher angelegte Spross durch ihre Grösse über den Laubspross, der kleiner und noch knospenartig, vorherrscht. Nur dem Umstand, dass der Laubspross die Blüthe in ihrer Entwicklung überholt, indem er frühzeitig auswächst, und zur Zeit der Blüthenentfaltung schon eine gewisse Grösse (oft von 2 Zoll und mehr) erreicht hat, ist es zuzuschreiben, dass man ihn für die unmittelbare Fortsetzung des Stengels, die von ihm auf die Seite geschobene Blüthe für axillär hielt. Auch seine Blattstellung schien für diese Meinung zu sprechen, da der Spross oberhalb der Blüthe die voranagehende paarig-decussirte Blattstellung fortzusetzen scheint. Ich sage: scheint. Der Spross nämlich beginnt mit einem prosanthetisch nach $\frac{1 + 1/2}{2}$ eingesetzten Vorblattpaar, wonach nothwendig das letztere mit dem zunächst obersten Blattpaar des zunächst vorausgehenden Sprosses sich rechtwinklig kreuzen muss. Auch die Knospenlage und die alsdann oft ungleiche Grösse der Blätter des der Blüthe unmittelbar vorausgehenden Blattpaares spricht für die Ansicht, dass der das Sympodium fortsetzende Spross dem ersten Blatt des Paares angehöre. In der Knospe ist es nämlich sehr oft das grössere, weil früher gewordene. Es schliesst gewöhnlich mit seinen beiden Rändern das zweite völlig ein, d. h. die Knospenlage der beiden Blätter zeigt eine Ptyxis an-

plexa *). Nicht selten sind auch die Spitzen der beiden Blätter in der Knospe einwärts gebogen, wobei sich die Spitze des ersten über die des zweiten wölbt.

Es bleibt nur noch die Frage zu erledigen, welches die Wendung der das Sympodium zusammensetzenden Sprossgenerationen sei, ob das Sympodium Wickel- oder Schraubelwuchs habe. Zur Entscheidung dieser Frage liefert uns die Knospenlage des Kelches aufeinanderfolgender Blüthen den hauptsächlichsten Anhaltspunkt. Es hält aber immer etwas schwer, mehrere Blüthen eines Sympodium gleichzeitig in der Kelchästivation anzutreffen; indem die eint' oder andere Blüthe bereits aufgeblüht sein kann und nur die oberste noch geschlossen ist. Die Untersuchung muss also sehr frühzeitig geschehen. Ich wählte dazu Blüthenstengel, die höchstens ¼ Zoll Grösse hatten. So ist es mir gelungen, manchmal bei drei aufeinanderfolgenden Blüthen die Kelchästivation zu beobachten und mit nur wenigen Ausnahmen fand ich sie immer gleichwendig (bald rechts, bald links). Dem zufolge zeigte das Sympodium Schraubelwuchs mit Förderung aus dem ersten Blatt des obersten Blattpaares. Auch die Analogie mit verwandten Pflanzen spricht für Schraubelwuchs, welchen z. B. bei Vinca (Lochnera) rosea

*) Die Laubpaare, welche ohne Blüthe sind, verhalten sich in der Knospe etwas anders. Wenn sie zwar auch zuweilen eine Ptyxis amplexa zeigen, so kommt doch die bei foliis oppositis gewöhnlichste Ptyxis semiamplexa viel häufiger vor. Ursprünglich liegen die beiden zusammengehörenden Blätter mit ihrer Oberseite flach auf einander; die Flächen decken sich gleichmässig, bald aber tritt eine Verschiebung der beiden Blätter ein, als Anfang einer Drehung, welche noch zunimmt und eben die Ptyxis semiamplexa zur Folge hat. Die Drehung der Blattpaare ist eine wechselwendige. Dreht ein Paar rechts, so das folgende links u. s. w.

wohl Niemand verkennen wird, wie denn auch bei Apocyneen und Asclepiadeen im Blüthenstand die Schraubelzweigung aus dem ersten Vorblatt die vorwaltende ist. (Flora, 1851. S. 387 ff.) Die wenigen oben berührten Ausnahmen bestanden darin, dass ich an dreiblüthigen Sympodien die 2 untern Blüthen homodrom, die oberste antidrom fand. Es hatte hier also eine Umkehrung der Blattspirale statt. Dieser Fall hat in sofern weniger Bedeutung, als ähnliche Umwandlungen auch anderswo bei Sympodien-Bildung vorkommt. Es könnte aber auch bloss eine Metatopie des Kelchs daran Schuld sein. Nach Beseitigung dessen, was Blatt- und Blüthenstellung von Vinca betrifft, mögen noch einige Worte über die Wuchsverhältnisse dieser Pflanze folgen. Nach dem Verblühen legt sich der Blüthenstengel auf die Erde und der oberste neben der Gipfelblüthe befindliche axilläre Laubspross dehnt sich nun zu einem mehr oder weniger langen von Knoten zu Knoten Wurzel schlagenden Stolo. Nachdem er eine grössere oder geringere Zahl von Laubblattpaaren getragen, welche durch entwickelte Internodien auseinander gehalten werden, staucht er sich an seiner Spitze und sinkt im Herbst in Niederblattbildung zurück. Sein weiteres Verhalten ist von nun an ein verschiedenes. Entweder dehnt er sich im Frühling wieder zu einem laubtragenden Stolo und schliesst durch eine Gipfelblüthe ab; er erneuert sich denn wie oben für den Blüthenstengel beschrieben in gleicher Weise, indem sein oberster Achselspross einen neuen Stolo bildet etc. Dieser Fall, wo der als Stolo fortwachsende Spross in eine Gipfelblüthe endet, scheint selten und ist mir nur einige Male vorgekommen. — Oder aber, der Stolo bringt mehrere Jahre nach einander wechselnd Niederblätter und Laubblätter an continuirlicher Axe, um zuletzt nach 3 bis 4 Jahren wieder durch

eine Blüthe zum Abschluss zu kommen. An einem solchen Stolo sind meist die Blätter des ersten Jahrganges abgegliedert, die der folgenden Jahrgänge sind an ihrer dunkelgrünen Farbe und lederartigen Consistenz, die des jüngsten durch ihr helles Grün und ihre Zartheit leicht kenntlich. Was aber am Stolo die aufeinanderfolgenden Jahrgänge besonders charakterisirt, ist die zwischen je 2 Laubformationen eingeschobene, einen Nachlass in der Vegetation bezeichnende Niederblattformation, die bald reichlicher, bald ärmlicher dargebildet ist und immer dem gestauchten Axentheil des Stolo angehört. Ebenso verschieden wie die Zahl der Niederblattpaare eines Stolo ist die seiner Laubpaare. Ich fand solche, die nach 14, 17, ja 25 zu einem Jahrgang gehörigen Laubpaaren erst durch eine Gipfelblüthe schlossen und im letztern Fall eine Länge von 4 Fuss erreicht hatten *). Nur selten ist es mir vorgekommen an einem wurzelnden Stolo zwei Blüthen über einander anzutreffen, in welchem Fall er sich dann, mit Ausnahme seiner Einwurzelung, wie ein blühender Stengel verhielt. Aus dem Gesagten geht hervor, dass ein Stolo mehrere Jahre als blosser Erstarkungssprosse functioniren kann; wenn er es aber nicht selbst zur Blüthenbildung bringt, so doch seine Seitensprosse. Die jährlich oft in grösserer Zahl dicht und büschelig zusammengestellten aufrechten Blüthenstengel sind nämlich nichts anders als solche Seitensprosse. Und zwar entspringen sie meist aus dem jedesmaligen gestauchten und etwas verdickten Ende eines vorjährigen Stolo, aus den Achseln seiner Niederblätter,

*) Es ist zwar nicht immer sicher zu bestimmen, wo der Stolo durch eine Blüthe endet, indem diese zuweilen fehlschlägt, und ich von solchen einzelne Spuren aufgefunden habe.

während über ihnen der Stolo als frische laubblatttragende Axe fortsetzt. Eben wegen des dichten Zusammenhaltens der schuppenartigen Niederblätter stehen auch die aus ihren Achseln hervorgehenden Blüthenstengel gedrängt beisammen. Stirbt zufällig das Ende des Stolo ab, so bildet sich oft aus einer seiner Seitenknospen ein Stolo, der dann aus den Achseln seiner Niederblätter Blüthenstengel treibt. Derjenige meist etwas verdickte Axentheil des Stolo, aus dem die Blüthenstengel hervorbrechen, treibt immer die zahlreichsten und stärksten Wurzeln. Diese früh bewurzelte Stelle ausgenommen schreitet die Wurzelbildung am Stolo von der Basis nach seiner Spitze fort, so dass die ältern Knoten desselben schon jederseits eine Wurzelzaser aufzuweisen haben, während die jüngern noch ohne solche sind. Sind die in allen Blattpaaren des Stolo (unter günstigen Umständen auch zu Sprossen auswachsenden) Knospen von etwas ungleicher Grösse, was mir aber nur selten vorkam, so scheint die Wurzelbildung dazu in einer gewissen Beziehung zu stehen, indem nämlich von den 2 zu einem Knoten gehörenden Wurzelzasern, die auf Seite des grössern Knöspchens fallende etwas früher als die andere hervortritt. Nicht selten treten aus der Niederblattregion eines Stolo neben Blüthenstengel auch stolonenartig sich verlängernde Erstarkungssprossen hervor. Die aus den Niederblättern eines Stolo hervorgehenden Blüthenstengel beginnen ihre Blattstellung mit 2 nach rechts und links (Pros. $\frac{1 + 1/2}{2}$) gestellten Vorblättern; an sie schliesst sich dann die gekreuzte Stellung der übrigen Blätter, und zwar bald mit hint'-, bald mit vornumläufiger Spirale. Das letztere fand ich sogar häufiger. An Stolonen fand ich bisweilen auch foliaterna. Die blühen-

den Stengel tragen gewöhnlich 3 bis 4 Niederblatt- und 1 bis 2 Laubpaare bevor sie durch eine Blüthe abschliessen. Es ist mir auch vorgekommen, dass alle einer Blüthe vorausgehenden Blätter der Niederblattformation angehörten, doch ist diess selten. Das Resultat obiger Auseinandersetzung wäre mithin folgendes.

1) Die jährlichen Blüthenstengel von Vinca sind gewöhnlich Achselgebilde einer als Stolo (Laubspross) auftretenden relativen Hauptaxe.

2) Der Stolo erscheint häufiger als Erstarkungsspross und trägt in jährlich wechselnder Folge Nieder- und Laubblätter. Seltener schliesst er nach kürzerem oder längerem Wachsthum durch eine Blüthe ab, wo er sich dann durch Seitensprosse aus dem ersten Blatt seines obersten Paares fortsetzt und ein Sympodium wird. Insofern schon der Stolo, wenn auch seltener durch eine Gipfelblüthe abschliesst, gehört Vinca zu den einaxigen Pflanzen.

3) Die jährlich meist aus Niederblättern, seltener aus Laubblättern des Stolo kommenden Blüthenstengel bilden ein zweites Axensystem. Sie tragen nach einander Nieder- und Laubblätter und enden durch eine Gipfelblüthe. Aus dem gewöhnlich allein fertilen ersten Blatt des obersten Laubpaares setzt sich die neue Sprossgeneration fort. Oft folgen sich in ähnlicher Weise 2 bis 3 durch eine Blüthe endende mit ungleicher Zahl der Laubpaare versehene Sprossgenerationen, und der Blüthenstengel wird zum Sympodium; nach Erlöschung der Blüthenbildung wächst der neben der obersten Blüthe befindliche Seitenspross sehr rasch, legt sich nieder und setzt sein Wachsthum als Stolo fort, um in oben beschriebener Weise auf's Neue fortzusprossen. Die Sprossförderung geschieht constant aus dem ersten Blatt des Blattpaares, und innerhalb des Sympodiums folgen sich ge-

wöhnlich die Sprossgenerationen in stets gleicher Wendung, sie bilden eine Schraubel.

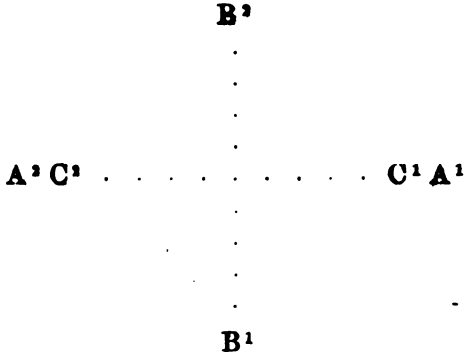
Alles bis jetzt Vorgebrachte bezog sich hauptsächlich auf Vinca minor. V. major, von der mir aber nur eine geringe Anzahl von Exemplaren zur Untersuchung vorlagen, zeigte mir Manches anders als oben beschrieben. So fand ich an 5 Blüthenstengeln, wovon 2 drei, 2 vier und 1 fünf Blüthen trugen; die Blüthen und Knöspchen so gestellt, wie die Achselsprosse der Blattpaare an der continuirlichen Axe der Caryophylleen, nämlich, dass je die 5ten Blüthen, je die 5 Knöspchen in gerader Linie über einander fielen.

Ich hatte keinen Anhaltspunkt (die Deckung des Kelchs war nicht mehr zu verfolgen), um zu bestimmen, ob in obigem Fall Blüthe oder Knöspchen dem ersten Blatt des Paares angehörten *). Genug, es stellte sich hier ein ganz bestimmtes Verhältniss in der Anordnung der Achselprodukte heraus, wie es uns auch aus andern Pflanzenfamilien bekannt ist. Das Eigenthümliche bestünde nur darin, dass hier von Paar zu Paar eine Blüthe und ein Knöspchen regelmässig folgten. Ob diess hier blosser Zufall sei, will ich unentschieden lassen, kann aber nicht glauben, dass sich V. major im Wesentlichen anders als V. minor verhalte. Sehen wir uns übrigens nach ähnlichen Beispielen im Pflanzenreiche um, wie das obige von V. major, so begegnen wir bei Cuphea und einzelnen Labiaten Fällen, die man etwa hieher ziehen könnte. Bei Cuphea finden wir wirklich allgemein bei ebenfalls opponirt decussirter Blattstellung

*) Bei Vinca major finden sich zuweilen auch an nicht blühenden Trieben ungleich grosse Knospen in den Blattachseln, ganz in der Ordnung wie bei den Caryophylleen.

der einen Achsel des Blattpaares eine Blüthe, in der ıdern hingegen einen Laubspross. Die Stellung und ufeinanderfolge der Blattpaare ist zwar bei Cuphea von ır der Caryophylleen insofern verschieden, als bei erer der Cyklus bereits mit dem zweiten Blattpaar abhliesst und mit dem dritten ein neuer beginnt; es stehen ithin auch die Blüthen der dritten Blattpaare über einanır, bei den Caryophylleen erst die fünften. Dann kommt ıch als abweichend hinzu, dass bei Cuphea die Blüthen ie deutlich axillär, weil mit 2 Vorblättchen versehen) n Internodium des Stengels bis zum nächstobern Blattıar hinaufwachsen. Dieses und die Blattstellung von ıphea sind übrigens Momente, die ich nur beiläufig ıführe und die uns in unsrer Betrachtung nicht weiter rdern. Die Hauptsache für uns ist, dass bei dieser attung wie im obigen Fall von Vinca major auf ein lattpaar stets nur eine Blüthe fällt. Bei manchen Laaten kommt insofern etwas Aehnliches wie bei Cuphea ır, als in der Achsel des einen Blattes ein Blüthenveiglein, in der gegenüberliegenden ein Laub- oder ereicherungszweig vorkommt. So findet es sich, wenn ıch mehr zufällig bei manchen Stachys-Arten etc. Fälle it zerstreuter Blüthenstellung, wie sie Vinca gewöhnch darbietet, gehören wohl zu den seltenen im Pflanzenich.

Neben den oben beschriebenen Fällen von V. major ›igt diese Pflanze aber auch noch andere Blüthenellungen, welche sich dem oben citirten Fall nicht hmiegen wollen. So fand ich an zwei dreiblüthigen tengeln folgendes: Wo die mit 1 bezeichneten Buchtaben die Blüthen, die mit 2 versehenen die Knöspchen edeuten, die Buchstaben überhaupt den Blattpaaren entprechen,



Hier fielen bereits je die dritten Blüthen über einander, ganz wie bei Cuphea. Nimmt man an, die Blüthen gehören bei Vinca einer continuirlichen, keiner gebrochenen Axe an, so müsste man aus dem hier gegebenen Schema, verglichen mit dem oben von V. major Gesagten, schliessen, es kommen bei Vinca zwei verschiedene Blattstellungen vor. Diese Annahme hat an und für sich nichts Widersinniges, und kommt entschieden vereinzelt auch anderswo bei Dicotylen vor, wenn wenigstens die Auflösung der Blattpaare, die uns hier allein bei der Beurtheilung leiten kann, nicht ganz und gar täuscht. Um nur bei der Familie, zu der Vinca gehört, stehen zu bleiben, so fand ich bei Apocynum hypericifol. mit aufgelösten, aber rechtwinklig gestellten Blattpaaren ganz dieselbe Aufeinanderfolge der Blätter, wie bei Cuphea, wo auch letztere aufgelöste Blattpaare zeigt, was öfters vorkommt.

Ich lasse es nun dahin gestellt, aus den obigen V. major betreffenden Angaben fernere Schlüsse zu ziehen. Weitere Beobachtungen, sowohl an den verschiedenen Arten von Vinca als den verwandten Gattungen, müssen

*) Bei Cuphea gehört zwar die Blüthe dem zweiten Blatt des Paares an. Kehrt man in obiger Figur die Zahlen um, so liefert sie ein Schema der bei Cuphea wirklich vorkommenden Blattstellung.

entscheiden, wo die Wahrheit liegt. Mögen Pflanzenforscher, die sich nicht bloss mit dem äussern Schein begnügen, sondern die tiefer in's Wesen und die Gesetzmässigkeit des Gestaltungsprocesses der Pflanzen einzudringen wünschen, die hier mitgetheilten Beobachtungen einer genauen Prüfung unterwerfen und durch ein reicheres Material, als mir vorlag, begünstigt, die etwa noch streitigen Punkte zu baldiger Erledigung führen. Um aber zu einem sichern Resultate zu gelangen, ist es durchaus nöthig, auf die frühern Zustände, die noch eine morphologische Untersuchung zulassen, zurückzugehen, und die blühenden Stengel vollständig aus dem Tragblatt aufzunehmen, wie es von mir geschehen ist.

Ich habe in obiger Auseinandersetzung es unterlassen zur Entscheidung, ob die Blüthe von Vinca terminal und der Stengel ein Sympodium sei oder nicht, noch eines Kriteriums zu erwähnen, das Mancher hier suchen möchte, ich meine die anatomischen Verhältnisse des Stengels. Nägeli (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik, I, S. 96.) scheint in dieser Hinsicht nur Laubtriebe von Vinca untersucht zu haben. Ist der oberste sich als Sympodium gerade aufrichtende Spross entwickelt, so scheint er mit dem Stengel ein und dasselbe Mark und Gefässring zu theilen; der Blüthenstiel scheint ein viel schwächeres Mark zu haben als der Stengel; ausserdem liegt sein Mark vom Stengelmark seitwärts ab, ganz wie bei einem Zweig. Je jünger aber die Zustände von Blüthenstiel und Spross, desto mehr gleichen sich die Grössenverhältnisse vom Mark des Stengels und des Sprosses aus; und genau besehen setzt sich in den jüngsten Zuständen oft deutlich das Stengelmark unmittelbar in das des Blüthenstieles fort, während das des (anfangs noch ganz kleinen im Knospenzustande befindlichen) Sprosses sein Mark lateral unter einem spitzen Winkel an's Stengelmark anlehnt.

Da aber dieser Spross sehr rasch und kräftig wächst, so bekommt er auch früh ein grosses Mark, das sich dann in Grösse kaum von dem des Stengels unterscheidet. Ehe aber dieses geschieht, tritt ein Zustand ein, wo das Mark des Stengels und des Sprosses sich ungefähr das Gleichgewicht halten. Macht man alsdann einen senkrechten Schnitt, so dass Stengel und Axe des Sprosses von ihm gleichmässig getroffen werden, so bilden die Axen beider eine Gabel mit 2 gleich grossen Zweigen, und es hat alsdann den Anschein, als theilte sich die einfache Vegetationsspitze in 2 gleich grosse Aeste, ein schönes Beispiel für die Verfechter einer solchen Theilung, wenn dem wirklich nur so wäre. Gewiss ist es, dass, um zu entscheiden, ob man einen einfachen Stengel oder eine Sympodienbildung vor sich habe, die anatomische Untersuchung der Axen allein nicht genügt, sondern dass dazu die morphologische Betrachtung mit zur Hülfe gezogen werden muss. Wer aus der anatomischen Untersuchung allein behaupten wollte, der Stamm einer Linde oder einer Weide (nicht zu reden von den Zweigen der Bäume und den sogenannten Rhizomen vieler Gewächse) sei eine continuirliche Axe, würde ohne Herbeiziehung der morphologischen Betrachtung und der Verfolgung der Sprosserneuerung dieser Bäume über ihr wahres Verhalten zeitlebens im Irrthum bleiben, während, lässt er sich von diesen leiten, er auch in ihnen bald eine Sympodienbildung erkennen wird. Eine anatomische auf die Sympodienbildung gerichtete Arbeit ist ein wahres Desiderat der Wissenschaft.

Nachträglich möge noch die Bemerkung folgen, dass in der Blüthe von Vinca die beiden Fruchtblätter in der Richtung des zweiten Kelchtheiles fallen. Mit ihnen kreuzen sich die beiden Drüsen, wohl die Stellvertreter eines äussern Fruchtblattcyklus. Ausnahmsweise boten mir ein-

zelne Blüthen noch eine andere Fruchtstellung, nämlich eine auf den zweiten Kelchtheil schief stehende, wobei die eine der beiden Drüsen vor das fünfte Kelchblatt fiel. Einmal fand ich eine in den 3 ersten Cyklen hexamerische Blüthe, mit 2 Drüsen und 2 Fruchtblättern.

Nachschrift.

Die obigen Angaben gründen sich auf die Untersuchung von 66 Blüthenstengeln; sie wurden in den ersten Märztagen dieses Jahres auf's Neue verificirt. Wer sich die Mühe nehmen will, auf die jüngsten Zustände zu achten, wo Blüthe und neben ihr stehender Spross kenntlich werden, wird sehen, wie sich hier die Verhältnisse umkehren und wie die Blüthe als zuerst geworden über den spätern, noch ganz kleinen im Knospenzustand befindlichen Spross vorherrscht. Sie nimmt genau den Scheitel der Axe, deren Ende sie ist, ein; das Sprösschen steht ganz bescheiden in der Blattachsel daneben und hat erst die Vorblätter entwickelt. Von seiner spätern Domination noch keine Spur.

Merkwürdig ist die fast immer constante Zahl der Blattpaare der Blüthenstengel. Die 66 genau und vollständig aus der Achsel ihres Tragblattes gemachten Aufnahmen der Blüthenstengel führten in Bezug auf die Zahl und Wendung ihrer Blattpaare zu folgenden Resultaten:

Von 66 Blüthenstengeln besassen 34 je sechs Blattpaare, 32 sieben Blattpaare; 32 zeigten eine hintumläufige Spirale; 34 eine vornumläufige.

Die einzelnen Fälle vertheilen sich wie folgt:

A. Blattpaare geradzählig	B. Blattpaare ungeradzählig
(meist 6; einmal 4, einmal 8, als Ausnahme *).	(meist 5, ausnahmsweise selten 7).

*) Die Ausnahmen gehören noch andern Untersuchungen an, in denen die 66 Sprosse nicht inbegriffen waren.

1) **Sprosse hintumläufig:**
Gipfelblüthe nach der Abstammungsaxe *) (hinten) gekehrt, Laubspross nach vorn (dem Tragblatt des Blüthenstengels).
Rechtsläuf. 10 Ex. Sepal. 2 der Blüthe rechts.
Linksläuf. 7 Ex. Sepal. 2 links.

2) **Sprosse vornumläufig:**
Blüthe vorn, Laubspross hinten.
Rechtsläuf. 8 Ex. Sepal. 2 links.
Linksläuf. 9 Ex. Sepal. 2 rechts.

1) **Sprosse hintumläufig.**
(Sepal. 2 hinten.)
Rechtsläuf. 6 Ex., Blüthe links, Laubspross rechts.
Linksläuf. 9 Ex., Blüthe rechts, Laubspross links.

2) **Sprosse vornumläufig:**
(Sepal. 2 vorn.)
Rechtsläuf. 6 Ex., Blüthe rechts, Laubspross links.
Linksläuf. 11 Ex., Blüthe links, Laubspross rechts.

Ein paar Mal fand ich Blüthen ohne alle Spur einer Knospe in den Achseln des sie begleitenden Blattpaares.

Zweimal fand ich an einem Stolo je einen Blüthenstengel aus demselben Blattpaar kommend. Im einen Fall waren die gegenüberliegenden Blüthenstengel gegenläufig, der eine vorn-, der andere hintumläufig; im andern Fall waren sie gleichläufig, der eine ebenfalls vorn-, der andere hintumläufig.

Ich bin endlich so glücklich gewesen, in meinem Herbarium einen Blüthenstengel von Vinca major zu finden mit 5 von Blattpaar zu Blattpaar sich folgenden Blüthen. Die 2 obersten zeigten eine deutliche Kelchästivation; beide waren unter sich homodrom. Von diesen

*) In Obigem ist immer nur von der Gipfelblüthe des Stengels die Rede, nicht von den nachfolgenden Blüthen, welche dem Sympodium angehören. Unter Laubspross verstehe ich den neben der Gipfelblüthe befindlichen Spross, welcher die Sympodien-Bildung einleitet.

Blüthen aus abwärts gehend ergab sich für die vorausgehenden deutlich Schraubelstellung, mit Förderung aus dem ersten Blatt des Paares. Das der untersten Blüthe (der Gipfelblüthe des Stengels) vorausgehende Blattpaar hatte in jeder Achsel ein Knöspchen. Innerhalb der Blüthenschraubel befand sich in der Achsel des zweiten Blattes des Paares ein ähnliches Knöspchen; das gegenüberliegende trat als Zweig auf, welcher das Schraubel-Sympodium fortsetzte. Der neben der obersten Blüthe der Schraubel befindliche (scheinbar terminale) Spross trug zur Zeit noch 4 völlig entwickelte Laubblattpaare, ohne weitern Abschluss durch eine Blüthe. Wenn also oben von V. major bemerkt worden, dass die Blüthen- und Knospenstellung mit derjenigen der Caryophylleen übereinkommen, so erklärt sich diess aus der Schraubelstellung der Blüthen und Knöspchen von selbst. Da nämlich in dem beschriebenen Fall jeder Blüthe nur ein Blattpaar vorausgeht, die Blattpaare aber sich rechtwinklig kreuzen, so vollendet sich der Umlauf um den Stengel in 4 Schritten, so dass je die fünften Blattpaare, Blüthen und Knöspchen übereinander zu stehen kommen. Der Unterschied ist nur der, dass bei V. major mit jedem Schritt eine neue Axe beginnt, die Schraubelstellung der Sprossen der Caryophylleen aber einer continuirlichen Axe angehört. Gehen bei Vinca je einer Gipfelblüthe eine ungleiche Zahl von Blattpaaren voraus, so kann natürlich jener spiralige Umlauf der Blüthen nicht nach 4 Schritten vollendet sein, sondern er muss mehr oder weniger betragen.

Suum cuique. Erst nachdem dieser Aufsatz niedergeschrieben war, ist es mir eingefallen, Bravais (Annal. d. scienc. nat. 2me ser. 1837. VII, S. 322—323.) nachzuschlagen, und ich finde dort über Vinca folgende Bemerkungen: «Sur le Vinca parviflora, le pédoncule, habituelle-

ment stérile, né du nœud supérieur produit par fois deux fleurs latérales et ce nœud donne ainsi naissance à une cime triflore.... Les pervenches françaises n'en diffèrent point essentiellement et par suite, leurs fleurs dites axillaires sont réellement des fleurs terminales. Sur le V. major nous avons vu une branche exactement ternée se changer en branche decussée au point ou paraissait la première fleur sans observer la gradation qui sur un axe unique amène d'ordinaire ce changement. Lorsqu'une des feuilles avorte ou est située trop bas (échantillons de Vinca minor) la fleur paroit oppositifoliée. Enfin l'on retrouve constamment l'ordre hélicoïde dans la spire des fleurs successives. (* Des échantillons observés récemment et sur lesquels les fleurs paraissent évidemment terminales sont venus nous confirmer dans notre opinion).» Bravais rechnet die Inflor. von Vinca zu seinen «Cimes binodales bipares adscendantes directes.» Diese Bezeichnung entspricht dem, was ich nach C. Schimper's Vorgang: Dichasium mit vorwaltend homodromen Zweigen und Förderung aus dem ersten Vorblatt nenne. Er fügt noch hinzu: «La spirale suivie par les fleurs autour du pseudothalle (Sympodium) revient sur la verticale au bout de quatre pas environ sur le Nerium, mais sur le Vinca l'évolution circulaire est un peu plus rapide.» Dass bei V. major die evolution circ. nach 4 Schritten zu Ende geht, habe ich oben bemerkt.

Aus dem obigen Citat geht hervor, dass Bravais bereits die Inflor von Vinca richtig aufgefasst hat, und ich würde meinen Aufsatz unterdrücken, wenn er nicht Manches enthielte, von dem der vortreffliche französische, selbst in seinem Vaterland viel zu wenig gewürdigte Botaniker nichts sagt.

Nr. 444—446.

☞ Aus Versehen erhielt die letzte Lieferung die Nummer 440—442 anstatt 441—443.

M. Hipp.

Ueber die Störungen der elektrischen Telegraphen während der Erscheinung eines Nordlichts.

Vorgetragen den 28. Januar 1860.

Am 2. September 1859 wurde hier in Bern Störungen an den elektrischen Telegraphen beobachtet, welche fast allgemein den Wirkungen eines Nordlichts zugeschrieben werden.

Durch diese Erscheinungen, welche den Gebrauch des Telegraphen ganz und gar hinderten, weil die in den Telegraphen-Drähten circulirenden elektrischen Ströme viel stärker waren als diejenigen, welche gewöhnlich zum Telegraphiren dienen, wurde man so sehr überrascht, dass man unterliess, eine Menge von Beobachtungen zu machen, wodurch die Erklärung dieses Phänomens vielleicht erleichtert worden wäre.

Ich halte es für nützlich, die Beobachtungen, die ich hier gemacht habe, zu deponiren; vielleicht gelingt es, durch Vergleichung mit andern ähnlichen Beobachtungen dieselben zu vervollständigen und so den Zweck zu erreichen, ein Phänomen zu erklären, das, wie es den Anschein hat, keine so leichte Arbeit ist.

Ich wurde am 2. September 1859, Morgens nach 7 Uhr, plötzlich auf das hiesige Telegraphen-Bureau gerufen, weil zufällig eingetretene Störungen die Eröffnung des Dienstes hinderten.

Nach Erschöpfung aller gewöhnlichen Mittel, den Fehler zu finden, musste zu der Annahme Zuflucht genommen werden, es gehe etwas vor in den atmosphärischen Regionen, das durch keine der bisher beobachteten Thatsachen irgendwie erklärt werden konnte.

Die Voraussetzung, dass das Phänomen nicht lange andauern könne, verhinderte solche Beobachtungen, wozu erst Instrumente herbeigeholt werden mussten.

Die Stromstärke wurde an der gewöhnlichen Apparaten-Boussole, welche in der Schweiz und in ganz Italien eingeführt ist, gemessen; dieselbe ist mit 32 Umwindungen versehen.

Die Normalstärke des Stromes zum Telegraphiren beträgt 30° auf derselben Boussole. Vorerst wurde constatirt

1) dass der Strom langsam zu- und abnimmt;
2) dass dieses auf allen Linien, ohne Rücksicht auf die Länge und Richtung derselben zu gleicher Zeit geschieht, d. h., dass das Maximum und das Minimum auf allen Linien zu gleicher Zeit eintrat;
3) dass die Stromstärke auf den längsten Linien am grössten war;
4) dass die Richtung der Linie keinen erheblichen Einfluss auf die Stromstärke zu haben schien;
5) dass die Richtung des Stromes zweier gleichlaufender Linien, z. B. derjenigen von Zürich nach Bern und von Bern nach Lausanne, die gleiche sei;
6) dass somit der Strom, der von beiden Linien in Bern durch einen und denselben Draht zur Erde geführt wird entgegengesetzte Richtung hatte, sich also in diesem Drahte aufhob;

7) dass die bald nach rechts, bald nach links abgelenkte Nadel eine Aenderung der Stromesrichtung bedingte.

Um diese Aenderung der Stromesrichtung, die Dauer
ır Oscillationen und die Stärke des Stromes übersicht-
:her darzustellen, habe ich Tabelle VI entworfen, welche
e Beobachtungen graphisch darstellt, und zwar von
Uhr 27 Min. bis 8 Uhr 34 Min., während welcher Zeit
le Minuten der Stand der Nadel beobachtet wurde, so-
ınn von 8 Uhr 34 Min. bis 8 Uhr 58 Min., während
elcher Zeit alle 15 Sekunden beobachtet wurde.

Da die Erscheinung sich Nachmittags wieder zeigte,
wurde in derselben Weise von 2 Uhr 12 Min. an wie-
ır beobachtet bis 2 Uhr 48 Min., zu welcher Zeit die
rscheinung in schnell abnehmenden Oscillationen ver-
hwand, um bis jetzt nicht wieder zu kehren. Diese
iden Beobachtungen wurden auf der Linie Bern-Zürich
ımacht.

Die Möglichkeit bleibt vorbehalten, dass ein paar
scillationen von den kürzern veranlasst worden sind,
ırch Versuche im Bureau Zürich, mehrere können es
doch nicht sein, weil auf der Linie, auf welcher beo-
ıchtet wurde, kein einziges Zwischenbureau eingeschal-
:t ist.

Folgende Stromstärken wurden auf den in Bern aus-
ıündenden Linien in einem und demselben Momente
eobachtet:

Bern-Lausanne:

Länge 19 Stunden.
Richtung von NNO. nach SSW.
Stromstärke 32°.

Bern-Zürich:

Länge 24 Stunden.
Richtung von SW. nach NO.
Stromstärke 34°.

Bern-Luzern über Thun und Meyringen:

Länge 24 Stunden.
Richtung von WSW. nach ONO.
Stromstärke 35°.

Bern-Chauxdefonds:

Länge 15 Stunden.
Richtung von OSO. nach WNW.
Stromstärke 23°.

Das Bureau St. Gallen signalisirte ähnliche Stör
gen, machte jedoch die Beobachtung, dass auf einer
Appenzellerland umspannenden Kreislinie von etwa
Stunden Länge, welche in St. Gallen in sich selbst
rückgeführt, gar kein Strom wahrgenommen wer
konnte.

Das Hauptbureau Basel meldete vom 2. Septem
Morgens 6 Uhr 30 Minuten, folgende Stromstärken:

Basel-Paris	+	66°.
— St. Gallen	—	40.
— Zürich	—	42.
— Chauxdefonds	—	50.
— Olten	—	39.
— Strassburg	+	34.
— Kehl	+	42.

Das + und — bedeutet nur die entgegengese
Richtung der Ströme.

Von Basel wird ebenfalls bestätigt, dass die Maxi
und Minima auf allen Linien zu gleicher Zeit eintra

Dass ein Wechsel der Stromesrichtung und Stromesrke von Zeit zu Zeit stattgefunden habe.

Noch eine weitere Erscheinung zeigte sich entieden genug, um als constatirt betrachtet werden zu nnen.

Sämmtliche Telegraphen-Beamte in Bern machten rauf aufmerksam, dass der physiologische Effekt, den n beim Unterbrechen dieses Stromes empfand, bei nst gleicher Stromstärke, durchaus nicht demjenigen nlich war, der sich bei dem Strom der Batterien hrnehmbar machte.

Die Wirkung, wie ich mich nun selbst überzeugte, r eine sanftere, gleichsam wohlthuende, die Heftigit der Erschütterung war bedeutend gemässigt, es hien, als ob der Induktions-(Extra) Strom zwar die eiche Stärke habe, aber langsamer käme und langmer verschwinde.

G. Otth.

Ueber die Rauchringe.

Vorgetragen den 17. März 1860.

Die Rauchringe, zu welchen auch Dampf- und vormmendenfalls andere sich ähnlich verhaltende Ringe rechnet werden können, sind eine auffallende Erscheing. Nicht wissend, ob und wie dieser Gegenstand wa bereits abgehandelt worden sei, habe ich, gestützt f mehrfache Beobachtung, mir die Sache selbst zu

erklären versucht, und in Folge erhaltener Aufmunterung wage ich es nun, diesen Versuch hier mitzutheilen.

Die Rauchringe entstehen am häufigsten:

1) Beim Tabakrauchen aus offenen Pfeifen; auch gibt es Künstler, welche eine Fertigkeit besitzen, dergleichen Ringe aus dem Munde aufsteigen zu lassen.

2) Beim Verbrennen des Phosphorwasserstoffgases, wenn man es in Form von Blasen durch Wasser aufsteigen lässt.

3) Beim Abfeuern von Artillerie-Geschütz, wo dann oftmals der Rauch aus der Mündung des Rohres, oder aus dem Zündloch, zuweilen auch aus allen beiden zugleich, in Gestalt eines Ringes hervorgetrieben wird.

Diese drei Arten von Ringen sind wohl allgemein bekannt; weniger bekannt dürften die sein, welche

4) bei vulkanischen Eruptionen vorkommen; ich erlaube mir daher, sie etwas näher zu besprechen.

Die vulkanischen Rauchringe scheinen überhaupt ziemlich selten zu sein; ich habe deren nur zweimal bei sehr schwachen, niemals aber bei stärkern Eruptionen des Vesuvs beobachtet; sie waren daher, obgleich von ansehnlicher Grösse, doch nicht so gross, wie etwa eine lebhafte Phantasie sich dieselben vorstellen möchte.

Das eine Mal, auf dem Rande des äussern Kraters stehend, sah ich einen Ring von circa 60 Fuss Durchmesser in der Luft schweben und sich endlich auflösen, nachdem er wohl über eine Minute lang, fortwährend in einer sehr lebhaften eigenthümlichen Art von Bewegung, gedauert haben mochte. Das andere Mal beobachtete ich von Ferne — von Neapel aus — wie sich successiv Ringe bildeten, welche, aber ursprünglich ziemlich klein, aber zusehends bis zu einer ansehnlichen Di-

mension anwachsend, längere Zeit, und zwar, wie mir schien, wohl über zwei Minuten lang, dem allgemeinen Zuge der grossen Rauchmasse folgten; hingegen konnte ich wegen der Entfernung nicht unterscheiden, ob die den Rauchringen eigene Art von Bewegung, gleichsam ihr Leben, ebensolange dauerte als die unveränderte Gestalt der Ringe selbst, welches ich jedoch, als eine sonst allen Rauchringen zukommende Eigenschaft, nicht für unwahrscheinlich halte.

Sollte nun die Frage gestellt werden, ob nicht auch bei stärkern Eruptionen Rauchringe möglich wären, die dann zu colossalen Dimensionen anwachsen könnten? so will ich die Möglichkeit zwar nicht absolut in Abrede stellen, möchte sie jedoch bezweifeln, weil bei stärkern Eruptionen die Menge der mit grosser Kraft durch den Rauch hindurch emporgeschleuderten, oft in verschiedentlich rotirender Bewegung befindlicher Steine in der Rauchmasse allerlei partielle Strömungen verursachen muss, welche auf die Ringbildung störend einwirken. Ein ferneres Hinderniss dürfte darin bestehen, dass stärkere Eruptionen selten oder nie in einer auf einen einzigen Moment beschränkten Explosion, mit einem kurzen Knalle, bestehen, indem durch die verhältnissmässig zu enge Oeffnung des Auswurfskraters die ganze Rauchmasse nicht auf einmal ausgestossen werden kann; wie dieses, in der Nähe betrachtet, durch den Anblick der stets eine Zeit lang dauernden Ausströmung deutlich wahrgenommen wird. Bei den eigentlichen grossen Eruptionen aber kann von Ringen vollends keine Rede sein, da hier, wie sehr auch oft durch die Gewalt der Eruption die Oeffnung des Auswurfskraters erweitert wird, dennoch die ohne Unterbrechung sich

unmittelbar folgenden und in einander verfliessenden Explosionen eine continuirliche Ausströmung formiren.

Bei aufmerksamer Beobachtung verschiedener Arten von Rauchringen habe ich nun folgendes bemerkt:

Ein Ring nimmt im Aufsteigen stets allmälig an Ausdehnung zu und ist fortwährend bis zu seiner Auflösung in einer sehr lebhaften, ganz eigenthümlichen Art von Bewegung begriffen; nicht in einer Rotation um sein Centrum, sondern in einer Umwälzung eines jeden Theiles des Ringes um sich selbst, in dem Sinne, dass jeweilen die innere Seite des Ringes sich vorn herum nach aussenhin, die äussere Seite aber, der Bewegung entsprechend, sich hinten oder unten herum nach innenzu wendet. Unter Umständen endlich bezeichnet der Ring, durch Zurücklassung eines Theiles seiner Masse, den ganzen durchlaufenen Weg in Gestalt eines langgezogenen hohlen Kegels, an dessen vorwärtsgekehrter Basis der Ring sich befindet.

Dieser hohle Kegel, oder dieser Trichter, darf aber nicht verwechselt werden mit dem einfachen Rauchstreifen, welcher zuweilen, als ein blosses Anhängsel, von dem aufsteigenden Ringe aus einer stagnirenden Rauchmasse mit emporgerissen wird.

Die ganze Erscheinung könnte fast verglichen werden mit einem Trichter, dessen einwärtsgerollte Oeffnung im Fortschreiten sich nach aussenhin abwickelt und den abgewickelten Theil hinter sich zurücklässt.

Die Ringbildung kommt nur dann zu Stande, wenn der Rauch aus einer freien Oeffnung durch eine momentan oder ruckweise wirkende Kraft ausgestossen wird, und weder eine zu heftige Nachströmung noch eine zu stark bewegte Atmosphäre störend darauf einwirkt.

Die eigenthümliche Umwälzungsart der vorwärts getriebenen Rauchmasse wird hervorgerufen durch die Adhäsion und Friction ihrer äussern Theile an der Wandung der Oeffnung, während den innern Theilen der Masse eine ungehindertere Fortbewegung gestattet ist, in Verbindung mit der mehrern oder mindern Expansion beim Eintritt in die freie Luft, und sodann noch unterstützt durch die Reibung an der umgebenden Luft, wenn die Rauchmasse durch die Nachwirkung der Projectionskraft weiters fortgetrieben wird, oder vermöge ihrer geringen specifischen Schwere rasch empor steigt. Es entsteht daher gleichsam ein Kreis von verticalrotirenden Wirbeln, welches zur Folge hat, dass sich die Masse in der Mitte öffnet, also die Ringgestalt annimmt, und dann, dem einmal gegebenen Impulse folgend, die Umwägungsbewegung noch eine zeitlang fortsetzt, während welcher Zeit sie wie durch eine Cohäsionskraft vor dem Zerfahren bewahrt bleibt.

Ist nun aber die Projection sehr heftig, so erleidet der Ring, durch die starke Reibung an der umgebenden Luft, hauptsächlich auf seiner vorwärtsstrebenden Innenseite, auch noch einen Massenverlust, und aus diesem Detritus besteht der den Ring mit seinem Entstehungspunkte verbindende langgezogene Trichter.

Daher zeigt sich denn auch diese Trichtergestalt am allerdeutlichsten beim Abfeuern von Artillerie-Geschütz; viel weniger deutlich schon bei den vulkanischen Rauchringen, wo die aus der stagnirenden Rauchmasse mit empor gerissenen Theile die Masse des Detritus weit zu überwiegen scheinen, wenn überhaupt hier ein solcher stattfindet; bei dem bekannten Experimente mit dem Phosphorwasserstoffgase aber wird, wegen der schwachen Projection der aus fein zertheilter Phosphorsäure und

Wasserdampf bestehenden Ringe, von einem Detritus nicht die Rede sein, während hingegen die Umwälzungsbewegung durch die plötzliche Expansion beim Verbrennen eine solche Schnelligkeit erhält, dass sie von dem Auge des Beobachters nur mit einiger Mühe verfolgt werden kann; die Tabaksrauchringe endlich, wo die Projection sehr schwach, die Expansion aber unendlich gering oder null ist, zeigen daher auch das wenigste Leben in ihrer Bewegung, wiewohl auch diese zuweilen noch ziemlich lebhaft ist.

Die allmälige Ausdehnung scheint mir eine Folge der Umwälzungsbewegung zu sein, indem die Innenseite des Ringes beim Hinübertreten an die Aussenseite mittelst Verschiebung der Atome und Eindringens von ein wenig Luft sich etwas ausdehnt, dann aber beim Wiedereintritt an die Innenseite, wegen Mangel an Contractilität, sich nicht wieder auf das frühere Mass zusammenziehen kann; daher denn, bei fortdauernder Bewegung, auch fortwährend ein Druck nach aussenhin ausgeübt wird, welchem der Ring durch seine Ausdehnung nachgeben muss, und um so leichter nachgiebt, als überhaupt einer jeden Rauchmasse eine Tendenz, sich auszudehnen, nicht aber sich wieder zusammenzuziehen, inwohnt.

Dass, wie mir entgegnet wurde, zu der allmäligen Ausdehnung der Rauchringe vielleicht die plötzliche Expansion der Masse beim Eintritt in die freie Luft direct einen ersten Impuls geben dürfte, will ich nicht bestreiten, insofern darin oft eine mitwirkende, nicht aber die alleinwirkende Ursache liegen mag, indem diese z. B. bei den Tabaksrauchringen gewiss nicht in Betracht kommt, wo obige Ausdehnungserscheinung gleichwohl stattfindet.

R. R. v. Fellenberg.
Analysen von antiken Bronzen.

Bei Gelegenheit der im verflossenen Winter von Herrn A. von Morlot in Bern gehaltenen Vorträge über Alterthumskunde wurden mir verschiedene Proben von bronzenen Gegenständen zur Untersuchung übergeben.

Es ist aus früheren Untersuchungen, sowie auch aus der Geschichte der Metallurgie bekannt, dass vorrömische eherne Gegenstände, der Hauptmasse nach, nur Kupfer und Zinn enthalten; dass die Zinkerze erst von den Römern zur Darstellung des Messing's (Aurichalcum) verwendet wurden, und dass daher der Gehalt an Zink eines ehernen Gegenstandes einen ungefähren Anhaltspunkt abgeben kann, über die Zeit welcher er angehören möchte. Die relativen Verhältnisse, in welchen Kupfer und Zinn bei den antiken Bronzen zur Anwendung kamen, mögen in Absicht auf den Zweck verschieden gewesen sein, je nachdem der Gegenstand als schneidendes Werkzeug: Härte und Festigkeit, oder als Zierrath: schönere Farbe und Glanz; oder je nach anderer Bestimmung andere Vorzüge haben sollte. Doch mögen auch oft andere Beweggründe mitgewirkt haben, um den Zinngehalt zu vermehren oder zu vermindern, je nach der grösseren oder geringeren Leichtigkeit sich dasselbe zu verschaffen. Ob die Alten, zur Zeit wo sie nur eherne Geräthschaften hatten, neben Kupfer und Zinn, und allenfalls Gold, noch andere Metalle kannten, oder von anderen metallischen Substanzen Kenntniss oder Ahnung hatten, darüber schweigt die Geschichte. Man nimmt vielfach an, übereinstimmend mit Ueberlieferungen, und auf die Autorität der ältesten

Bücher und Urkunden gestützt, dass das Erz vor dem Eisen in allgemeinem Gebrauche war. Ob aber dem bei allen, oder nur bei den im höchsten Alterthume zu hoher Kultur gekommenen Völkern so war, welche die Küstenländer des Mittelmeeres bewohnten, ist nicht bekannt. Da die Alten, welche das Kupfer zu gewinnen verstanden, die Kupfererze kennen mussten, von denen mehrere, wie Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies und die Fahlerze sich durch metallischen Glanz und Habitus auszeichnen, so musste die Versuchung nahe liegen, auch andere metallisch aussehende Mineralien, wie Schwefelkies, Bleiglanz, Kupfernikel und andere Erze mehr, ebenfalls, sei es für sich, sei es mit Kupfererzen vermengt in's Feuer zu bringen, um aus denselben Kupfer auszuschmelzen. Wenn schon diese Bemühungen in den meisten Fällen fruchtlos sein mussten, so konnte doch von verschiedenen fremden Metallen etwas in das Kupfer, welches bekanntlich sehr verschiedenartiger Legierungen fähig ist, übergegangen sein, und auf diese Weise in die Bronze gelangen. Die auf solche Weise in das Erz gekommenen fremdartigen metallischen Substanzen, welche zur Zusammensetzung der Bronze gar nicht gehören, gewinnen bei deren Analyse ein besonderes Interesse, da sie geeignet sind, auf die Fundstätten und die Gegenden hinzuweisen, von denen das Kupfer bezogen worden war in deren Nähe die fremden Metalle als Erze vorkommen.

Dieses sind die leitenden Gedanken, welche mich bei der Ausführung der Analysen, deren Resultate mitgetheilt werden sollen, bestimmt haben, den im Folgenden bestimmt motivirten Gang einzuschlagen. Die Analyse krystallisirter Mineralien erfordert die genaue Gewichtsbestimmung aller das Mineral bildender Elemente,

als gleich wichtig; denn sie haben sich nach stöchiometrischen Gesetzen zu einem neuen, in bestimmte Formen gebannten, Ganzen vereinigt; mag nun der Analytiker nach vorgefassten Ansichten die einen Elemente für Hauptbestandtheile, die andern für untergeordnete erklären; denn aus der richtigen Analyse eines Minerales lässt sich ein Gesetz ableiten! Anders verhält es sich bei der Analyse von Artefakten, bei welcher ein genaues Resultat eben nur besagt, dass die untersuchte Probe so oder so zusammengesetzt sei. Bei Letzteren sind daher auch die Hauptbestandtheile als das dem Zwecke Entsprechende anzusehen, während die fremden Einmengungen Umstände verrathen, welche den Verfertigern selbst unbekannt sein konnten. In diesem Sinne möchte ich meine Untersuchungen, als quantitativ gehaltene qualitative Analysen bezeichnen, bei denen wo möglich alle in der Bronze enthaltenen metallischen Beimengungen zu Tage gebracht werden sollten, dagegen die quantitative Bestimmung des Zinnes und Kupfers von untergeordneter Bedeutung erschien. — Daher mussten bei dem Auflösen der Proben womöglich Lösungsmittel vermieden werden, welche mit möglicherweise in der Bronze vorhandenen Metallen, wie Blei und Silber, unlösliche Verbindungen bilden konnten, während die Salpetersäure, mit Ausnahme des Zinnes, welches als Oxyd zurückbleibt, mit allen in der Bronze vorkommenden Metallen lösliche Salze bildet.

Es wurden alle Proben mit reiner Salpetersäure von 1,40 kochend behandelt, bis keine rothen Dämpfe mehr sichtbar waren, die Lösung mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das Zinnoxyd wurde nach dem Glühen gewogen; es war gelblich gefärbt von Eisen- und Kupferoxyd, deren Menge nach einer Spezialuntersuchung 2% Eisen-

oxyd und 4% Kupferoxyd betrug; nach diesem Verhältnisse wurden die direkt gefundenen Mengen des Zinnoxydes korrigirt. Die Lösung des salpetersauren Kupfers wurde mit einem Tropfen Salzsäure auf Silber geprüft und dasselbe, wenn vorhanden als Chlormetall abgeschieden und bestimmt. Die Kupferlösung wurde zur Austreibung der Salpetersäure mit Schwefelsäure zur Trockne verdunstet und abgeschiedenes schwefelsaures Bleioxyd gesammelt und daraus der Bleigehalt berechnet. Die Lösung des schwefelsauren Kupfers, mit viel Wasser verdünnt, wurde durch Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällt und das Schwefelkupfer abfiltrirt. Das farblose Filtrat wurde nach Uebersättigung mit Ammoniak durch Schwefelammonium ausgefällt, das schwarze Schwefelmetall auf dem Filter gesammelt, getrocknet, mit dem Filter verbrannt und der Rückstand in Königswasser gelöst. Diese Lösung wurde bis nahe zur Trockenheit verdunstet, mit Wasser verdünnt, mit einigen Tropfen essigsauren Kali's versetzt, und gekocht, bis das fast nie fehlende Eisenoxyd abgeschieden war, und filtrirt; das meist farblose, oder grünlich gefärbte Filtrat wurde mit Aetzkali kochend gefällt und der schön grüne Niederschlag von Nickel- oder Kobaltoxyd abfiltrirt und dem Gewichte nach bestimmt. Das von diesen Niederschlägen getrennte alkalische Filtrat blieb auf Zusatz von Schwefelammonium stets klar, und erwies also die Bronze bei allen Proben zinkfrei.

Bei den Analysen Nr. 1 bis 17 und Nr. 21 wurde das Kupfer aus dem Verluste berechnet; bei den Nummern 18, 19 und 20 durch einen besonderen Versuch. Es wurden nämlich von der auf 40, 50 oder 60 Kubikcentimeter gebrachten Lösung des schwefelsauren Kupfers, 20 Kubikcentimeter abgenommen, und darin das

Kupfer bestimmt. Die Lösung wurde mit weinsaurem Kalinatron und Aetzkali im Ueberschusse versetzt, bis zur klaren tiefblauen Lösung, dann bis zu 50° bis 60° erhitzt und nun Milchzucker zugesetzt, bis alles Kupfer als brennend rothes Oxydul abgeschieden war. Dieses wurde abfiltrirt und schnell ausgewaschen, und nach dem Trocknen geglüht und als Kupferoxyd gewogen, und darnach, unter Berücksichtigung der verwendeten Menge Kupferlösung das Kupfer bestimmt; der Rest der Kupferlösung wurde durch Schwefelwasserstoffgas ausgefällt, und wie oben gesagt, weiter behandelt.

Da die Alten wahrscheinlich nicht sehr ängstlich waren in der Darstellung der Bronze, so liess ich es bei jener indirekten Bestimmung bewenden, um so mehr als mehrere der versuchten, sonst sehr expeditiven Titrirmethoden der Kupferbestimmung nicht diejenige Genauigkeit gaben, welche ich wünschte, und mir überdiess von den meisten zu analysirenden Gegenständen zu wenig Material zu Gebote stand um besondere Kupferbestimmungen ausführen zu können. Die Nummer 15 wurde statt mit Salpetersäure mit Königswasser behandelt, und nach Herrn Prof. Brunners Vorschlag die Lösung kochend mit kohlensaurem Natron gefällt, die schwarze Masse wieder mit starker reiner Salpetersäure übersättigt und gekocht, bis das Zinnoxyd von rein weisser Farbe sich zeigte. Nach dem Glühen war dennoch das Zinnoxyd gelblich gefärbt; dagegen machte die Bestimmung des Bleies viele Umstände, indem die Kupferlösung, welche viel Salzsäure und Natron enthielt, zur Abscheidung des Bleies als schwefelsaures Salz, und zur Austreibung alles Chlor's, lange mit Salpetersäure und Schwefelsäure erhitzt werden musste, was mit reichlicher Entwicklung salpetriger Dämpfe, und unvermeidlichem

Spritzen begleitet war. Aus diesem Grunde kehrte ich bei den folgenden Nummern wieder zur Lösung in Salpetersäure zurück, umsomehr als die Gegenwart von Blei vermuthet werden konnte. Endlich war auch bei der Anwendung des Königswassers, als Lösungsmittel, an eine Erkennung und Bestimmung des Silbers gar nicht zu denken. Nach dem mitgetheilten Gange der Analyse wurden folgende Gegenstände untersucht. Die Nummern 1 bis 12 habe ich Herrn A. v. Morlot; Nr. 13 Herrn Doktor Uhlmann, und die aus dem Berner Museum stammenden Nummern 14—20 Herrn von Fischer-Ooster, und Nummer 21 Herrn Dr. Schuttleworth zu verdanken.

Nr. 1. Kupferregulus bei Echallens mit einem kupfernen Beile gefunden. Masse von einigen Unzen, mit theils angelaufener, theils grüner Oberfläche; Schnittflächen schön roth, Bruch hackig, zum Theil löcherig. Zur Analyse dienten 1,013 grm.; zu einer besonderen Schwefelbestimmung wurden 1,753 gr. verbraucht. Resultat:

Kupfer	96,52
Schwefelkupfer	3,04
Zinn	0,24
Eisen	0,20

Nr. 2. Axt von Bronze. Von Hrn. v. Morlot selbst aus den Pfahlbauten bei Morsee aus dem Grunde des Sees hervorgezogen. Die Schneide noch scharf; die Oberfläche theilweise braun angelaufen, stellenweise mit Grünspan bedeckt. Zur Analyse wurden 2 grm. Bohrspähne verwendet, welche frei von fremden metallischen Einmengungen auf der Drehbank erbohrt wurden: Zusammensetzung:

Kupfer	88,25
Zinn	9,26
Nickel, kobalthaltig	1,85
Eisen	0,52
Silber	0,12

Daneben Spuren von Blei, als schwefelsaures Salz urch Lösen in Aetzkali, Versetzen mit chromsaurem Kali und Uebersättigen mit Essigsäure, am schön gelben Niederschlag erkannt.

Nr. 3. Bronzenes Messer, im Grunde des Genfersee's bei der Pierre à Niton bei Genf gefunden. Das Messer war mit einem braungrünen Ueberzug bedeckt, die Schneide noch scharf, die Metallfarbe an den Kanten und Erhöhungen durchschimmernd.

Um eine Probe zur Analyse zu nehmen, wurde das Heft auf der Drehbank durchbohrt. Die Spähne waren speisgelb. Zur Analyse konnten nur 0,1725 gr. verwendet werden:

Kupfer	87,97
Zinn	8,66
Eisen	3,37

ebst Spuren von Blei, welche mit chromsaurem Kali die harakteristische Reaktion gaben.

Nr. 4. Kupfernes Beil aus Dänemark. Scheint nach er stumpfen und bartigen Schneide zu urtheilen, nicht im Schneiden, sondern zum Dreinschlagen als Streitxt gebraucht worden zu sein; die sehr rauhe und wie erfressene Oberfläche des Beiles war schwärzlich, mit urchschimmernder Kupferfarbe. Die Bohrspähne rein upferroth. Zur Analyse dienten 1,0 grm. und 1,856 gr. ur Silberbestimmung und ergaben

Kupfer	96,47
Zinn	2,08
Nickel	0,31
Eisen	0,38
Silber	0,76

Nr. 5. Kleines Beil aus Frankreich. Hohl gegossen, mit noch sichtbarer Gussnaht und einem kleinen Oehr. Was die Schneide vorstellt, ist eine abgerundete Kante. Das ganze Stück, mit einem grünen fettig anzufühlenden Ueberzuge bedeckt, scheint nicht als Waffe, sondern eher als Abzeichen gedient zu haben. Zur Analyse dienten 0,716 gr. am offenen Rande des Beiles ausgebrochener Fragmente; der Bruch war graulich, matt, körnig; das Metall hat weder Härte noch Festigkeit. Zusammensetzung:

Kupfer	65,05
Blei	29,58
Zinn	4,91
Eisen	0,46

Nr. 6. Bronzenes Armband bei Sitten im Wallis gefunden. Ist stellenweise stark von Grünspan zerfressen, so dass die Verzierungen und Zeichnungen zerstört sind. Das Metall war hart zu bohren, die Spähne röthlich. Es konnten nur 0,551 gr. zur Analyse verwendet werden.

Kupfer	89,98
Zinn	7,26
Nickel	1,43
Blei	1,22
Eisen	0,11

Nr. 7. Spiessspitze aus Savoyen. Diese sehr schön geformte, wohlerhaltene Waffe, deren Flügelschneiden noch ganz scharf sind, hat eine nur unbedeutend angelaufene, noch ganz metallisch glänzende Oberfläche. Die

zur Analyse dienende Probe wurde am Rande der Dille abgesägt, wobei sich das Metall sehr hart zeigte. Das Material zur Analyse betrug 0,397 gr. Zusammensetzung:

Kupfer	87,10
Zinn	9,99
Eisen	1,91
Kobalt	1,00

Nr. 8. Armband aus dem Wallis. Die Oberfläche ist stellenweise so sehr von Grünspan zerfressen, dass die eingegrabenen Verzierungen verwischt sind. Die Probe zur Analyse wurde durch Ausbohren einer solchen Stelle erhalten, wobei sich das Metall als sehr hart, und von röthlicher Farbe erwies. Die zur Analyse dienende Probe betrug 0,264 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	85,21
Zinn	6,09
Blei	4,53
Nickel, kobalthaltig	4,17

Nr. 9. Haarnadeln von Bronze, bei Stäffis im Neuenburgersee gefunden. Wenig oxydirte metallische Oberfläche; das Metall ist biegsam und lässt sich mit dem Hammer bearbeiten. Zur Analyse diente ein abgehauenes Stück von 1,176 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	88,82
Zinn	6,49
Blei	3,48
Nickel	1,00
Eisen	0,21

Nr. 10. Bruchstück eines Armbandes, bei Stäffis im Neuenburgersee gefunden. Gleiche Beschaffenheit wie die Haarnadeln, aber härter und brüchiger. Zur Analyse diente ein abgeschrotenes Stück von 1,57 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	87,39
Zinn	8,67
Blei	3,26
Nickel	0,55
Eisen	0,13

Nr. 11. Messerklinge von Bronze, ebenfalls von Stäffis. Schneide noch scharf; das Metall hart, von speisgelber Farbe, ziemlich brüchig. Gewicht des abgeschlagenen zur Analyse verwendeten Stückes 1,639 gr.

Kupfer	88,38
Zinn	9,50
Blei	0,83
Silber	0,23
Nickel	0,72
Eisen	0,34

Nr. 12. Kupferregulus, von Herrn Jahn bei Tschugg im Seeland gefunden. Unförmliche Masse von Grünspan bedeckt; auf dem frischen Bruch und auf den frischen Schnittflächen schön roth. Zur Analyse dienten Fragmente im Gewicht von 1,0375 grm. Zusammensetzung:

Kupfer	96,27
Schwefelkupfer	2,19
Eisen	1,08
Nickel	0,46

Nr. 13. Fragmente eines von Herrn Dr. Uhlmann von Münchenbuchsee, in einem Tumulus im Grauholze, gefundenen bronzenen Kessels. Derselbe besteht aus parallel mit dem Boden zusammengenieteten Schienen und ist an verschiedenen Theilen seiner Oberfläche, besonders auf dem Boden, so von Grünspan zerfressen, dass er auseinander fällt. Zur Analyse dienten 2,195 grm. welche mit Aetzammoniak und mit einer stark alkalisch

emachten Weinsteinlösung gereinigt wurden und 0,268 gr. ler 12,42% an Gewicht verloren. Die Analyse der Lö-ung des Grünspans ergab:

Zinnoxyd	13,81
Kupferoxyd	57,28
Kohlensäure: Verlust	28,91

Das Metall des Kessels ergab hingegen folgende usammensetzung:

Kupfer	84,63
Zinn	15,09
Eisen	0,15
Kobalt	0,13

Nr. 14. Bruchstücke der bronzenen Vase von Grächyl. Gewicht der gereinigten Probe 1,115 grm. Zusamensetzung.

Kupfer	89,31
Zinn	9,57
Eisen	1,12

Nr. 15. Bronzene Kette von Kirchthurnen. Ein hr von Grünspan zerfressenes Glied der Kette wurde rch alkalische Weinsteinlösung und durch Ammoniakssigkeit gereinigt und blank geschabt. 2,311 gr. wurn. zur Analyse benutzt und ergaben:

Kupfer	83,15
Zinn	8,20
Blei	5,88
Eisen	2,09
Nickel	0,68

Nr. 16. Bronzene Kette von Bückigen. Wurde wie rige Nummer behandelt, und zur Analyse 1,821 grm. rwendet. Die Analyse ergab:

Kupfer	84,75
Zinn	12,92
Blei	1,95
Eisen	0,30
Nickel	0,08

Nr. 17. Bronzenes Gefäss von Dötzigen (B. II. 46.) Das Metall, aus dünnen blechartigen Fragmenten bestehend, war so zerfressen, dass es beim Reinigen in kleine Stücke zerfiel; geschabt zeigte es eine schöne goldähnliche Farbe; daneben war es hart und brüchig. Zur Analyse wurden 1,741 grm. verwendet, wobei alles Material aufgebraucht wurde. Zusammensetzung:

Kupfer	83,02
Zinn	16,54
Eisen, nickelhaltig	0,44

ferner Spuren von Silber und Blei, aber in zu geringen Mengen um gewogen zu werden.

Nr. 18. Bronzener Armzierrath von Dotzigen. Da es unmöglich war die Bruchstücke von Grünspan vollkommen zu reinigen, so wurde das Kupfer in einem besondern Theile der schwefelsauren Lösung bestimmt. Zur Analyse wurden 1,746 grm. verwendet; sie ergab:

Kupfer	79,31
Zinn	18,85
Blei	0,42
Nickel	0,58
Eisen	0,74
Silber	0,10

Nr. 19. Bronzene Zierrath von Dotzigen. 1,914 gr. wenig gereinigte Bruchstücke ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	81,44
Zinn	16,65
Blei	0,98
Nickel	0,18
Eisen	0,64
Silber	0,11

Nr. 20. Bronzene Fragmente von unbestimmbarer ıdeutung; (A. III. 55.) Fundort unbekannt. Grätlich-aune harte Masse, unter dem Hammer zerbrechend; 37 grm. gaben, unter direkter Bestimmung des Kupfer-ıhaltes:

Kupfer	74,23
Zinn	24,63
Blei	0,58
Eisen	0,56

Nr. 21. Speerspitze, gefunden in Irland bei Giants auseway. Dem Berner Museum von Hrn. Dr. Shuttlewort ɜschenkt. Die Oberfläche der Speerspitze ist schwarz ıgelaufen, doch ist noch die Metallfarbe an vielen Stel-n, sowie an den Kanten und Schneiden sichtbar. Die r Analyse bestimmte Probe wurde vom zerbrochenen ınde der Dille abgelöst und wog 0,822 gr. Resultat:

Kupfer	88,42
Zinn	11,29
Nickel, eisenhaltig	0,29

lber, Zink und Blei waren durchaus nicht vorhanden.

Schlussfolgerungen. Aus den Resultaten vorstehen-r Analysen scheint mir hervorzugehen, dass der Nickel-ıd Kobaltgehalt der Bronze, namentlich der im Wallis fgefundenen Antiquitäten darauf hindeutet, dass das denselben enthaltene Kupfer, aus Walliser Kupfer-zen, welche bekanntlich im Einfischthale ganz in der ähe von Nickel- und Kobalterzen vorkommen, darge-ɜllt worden sei, und dass die von Stäffis kommenden

Gegenstände auch wahrscheinlich aus dem Wallis stammen. Der Silbergehalt der Bronzen hat weiter keine grosse Bedeutung, aber beweist ziemlich klar, dass die Gewinnung dieses Metalles aus silberhaltigen Kupfererzen den Alten wahrscheinlich unbekannt war. Zum Schlusse möge noch bemerkt werden, dass die Zusammensetzung der Bronze nicht immer zweckentsprechend war, indem die zum Hauen und Schneiden bestimmte Axt Nr. 2 von Morsee eine weit weichere Legierung darstellte als diejenige der Armbänder Nr. 6 und 8 aus dem Wallis.

Ob die Geschichts- und Alterthumsforscher mit dem hier Angedeuteten einverstanden sein werden, weiss ich nicht, wünsche aber durch vorliegende Arbeit zur Erforschung der Wahrheit mein Schärflein beigetragen zu haben.

(Hierzu eine Tafel.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem Verein für Naturkunde im Grossherzogthum Hessen:
Jahrbücher, Heft 13. Wiesbaden 1858. 8°.

Von dem zoolog.-mineral. Verein in Regensburg:
Correspondenzblatt, 13. Jahrgang. Regensburg 1857. 8°.

Vom Herrn Verfasser:
W. v. J. Mack: Chemische Untersuchungen der Hermannsborner Stahl- und Sauerquellen. Dortmund 1860. 4°.

Von der deutsch. zoolog. Gesellschaft:
Zeitschrift, Bd. XI, Heft II. Berlin 1859. 8°.

ıer antiker Bronzen.

Zinn.	Blei.	Nickel.	Kobalt.	Eisen.	Silber.
0,24	"	"	"	0,20	"
9,26	"	1,85	"	0,52	0,12
8,66	"	"	"	3,37	"
2,08	"	0,31	"	0,38	0,76
4,91	29,58	"	"	0,46	"
7,26	1,22	1,43	"	0,11	"
9,99	"	"	1,00	1,91	"
6,09	4,53	4,17	"	"	"
6,49	3,48	1,00	"	0,21	"
8,67	3,26	0,55	"	0,13	"
9,50	0,83	0,72	"	0,34	0,23
"	"	0,46	"	1,08	"
5,09	"	"	0,13	0,15	"
9,57	"	"	"	1,12	"
8,20	5,88	0,68	"	2,09	"
2,92	1,95	0,08	"	0,30	"
6,54	"	"	"	0,44	"
8,85	0,42	0,58	"	0,74	0,10
6,65	0,98	0,18	"	0,64	0,11
4,63	0,58	"	"	0,56	"
1,29	"	0,29	"	"	"

Nr. 447.

J. Uhlmann.

›logisch-archäologische Verhältnisse am Moosseedorfsee.

Vorgetragen den 31. März 1860.

‹ Munde unseres Landesvolkes existiren hin und , in verschiedenen Gegenden, sagenähnliche An- von ehemaligen Seen. Man hört manchmal so- von, dass zu historischen Zeiten etwa noch eiserne zum Schiffanbinden etc. sollen dagewesen sein, bis der Seen vermuthliche Ufer hingereicht hätten. öge Nachfolgendes einen geringen Beitrag liefern, ıe Angaben reell aufklären zu helfen.

er Moosseedorfsee bei Schönbühl-Münchenbuch- ›schon zwei See'n bestehen, der Eine ist aber ganz liegt nach seinem Längendurchmesser von Ost West in einem sumpfig gewesenen Thal gleicher ng. Seine dermaligen Ufer bestehen in Wiesen rf; der Torf ist zuoberst durch Agricultur mehren- in Dammerde verwandelt, tiefer unverändert, der äche näher ist er lockerer, braun, in der Tiefe und beinahe überall mit vielem Holz gemengt. Mächtigkeit beträgt von 1 bis 6 und mehr Fuss. ter liegt der ursprüngliche Seegrund, (weisser , blanc fond,) ein Stratum von gelblich oder bläulich m breiigem Kalksinter mit vielen zerbröckelten uch erhaltenen Süsswasser-Schneckenschalen und ıengtem Thon. Die Dicke desselben beträgt 1 bis 10 Fuss. Unter diesem findet sich der ange-

schwemmte Diluvialboden, Sand und Kies (Grien) u. s. w. der auf Molasse aufliegt. — Die hügeligen Parthien, welche nördlich und südlich zu 100′ — 200′ über den See ansteigen, sind cultivirtes Land oder Wald und bestehen aus Ackererde und Kies, tiefer unten Molasse (Sandstein und Mergellager). Hier zeigt sich keine Spur von Torf oder blanc fond.

Dieser blanc fond (Muschelschicht) ist an einigen Orten beinahe nur als ein Detritus von Süsswasserconchylien mit Kalksinter vermengt, an andern Orten mehr thonig und arm an Conchylienresten. Die horizontale Ausdehnung reicht: von den Kieshügeln, die östlich bei Urtenen und Mattstetten das Thal theilweise abschliessen, bis westlich in die Gegend von Schönbrunn (westlich im Münchenbuchsee-Moos), als demjenigen Punkte im Thal, wo das Wasser anfängt nach Westen nach dem Seeland abzufliessen. Westlich Schönbrunn findet man nur Spuren von Torfbildung und darunter angeschlemmten Sand und Kiesmergelgrund. — Oestlich von Schönbrunn bis über den See hinaus bestehen 4 bis 6 und mehr Fuss mächtige Torflager im Münchenbuchsee-, Deisswyl-, Wiggiswyl- und Hofwyl-Moos, welche sämmtlich über dem blanc fond liegen; an einigen Stellen haben kleine Bäche, welche südlich oder nördlich in dieses Thälchen aus Erosionsschluchten hervorfliessen, in frühester Zeit Sand und Kies hergeschwemmt, welches gewöhnlich eine Strecke weit in's Thal hinaus unter dem Torf oder theilweise mit ihm vermengt über dem blanc fond aufgefunden wird.

Die Conchylien des blanc fond gehören (soviel ich zu beurtheilen vermag) sämmtlich noch lebenden Gener. an, welche aber in ihren Species grösstentheils, hier besonders seit der Entsumpfung, ausgestorben sind. (Es

wäre von einem sichern Conchyliologen verdienstvoll, selbige später genau zu bestimmen.)

Die beschriebene Ausdehnung von blanc fond würde somit die Grösse eines einstigen post diluvialen Ursee's anzeigen.

Lassen wir unsern Vermuthungen etwas freiern Lauf und fügen denselben einige Lokalbeobachtungen an, so könnte ungefähr folgendes aus obigem geschlossen werden:

Nachdem sich während den Strömungen und Fluthungen der Diluvialzeit das umliegende rundlich gerollte Grien abgelagert hatte, und von der höher liegenden Molasse noch viel Sand über das Grien hinweg in die Tiefe geschwemmt worden, blieb ein See mit vermuthlich trübem Wasser liegen, in welchem sich allmählig aufgeschlemmter Thon und aufgelösster Kalk absetzten, eine Schicht, die nach und nach mit dem Detritus damals lebender Conchylien den weissen Boden, blanc fond, bildete.

In dieser Beschaffenheit mag der Ursee längere Zeit fortbestanden haben, bis durch Holzvegetation stellenweise eine Vermoderung und Torfbildung begann. Zu dieser letztern Zeit, als schon einiger Torf begonnen hatte sich zu bilden, scheint am Ostende des Thales ein Abflusshinderniss eingetreten zu sein; sei es Geschiebeanhäufung in den Abflussbetten, sei es ein anderes Ereigniss, z. B. Verrüttelung der Grienhügel bei Urtenen durch Erdbeben; jedenfalls stieg hernach das Thalwasser, blieb mehr stehen, wurde sumpfig und eine allgemeine Torfbildung begann nun überall über dem weissen Grund. Diese erste Torfbildung besteht meistens aus vermodertem Holz, grössern Aesten und Baumstücken, Steinen und Schlammtheilen.

Mit dem Aufwachsen von Torf wuchs auch eo ipso das Hinderniss vom Thalabfluss; der Torf gewann über

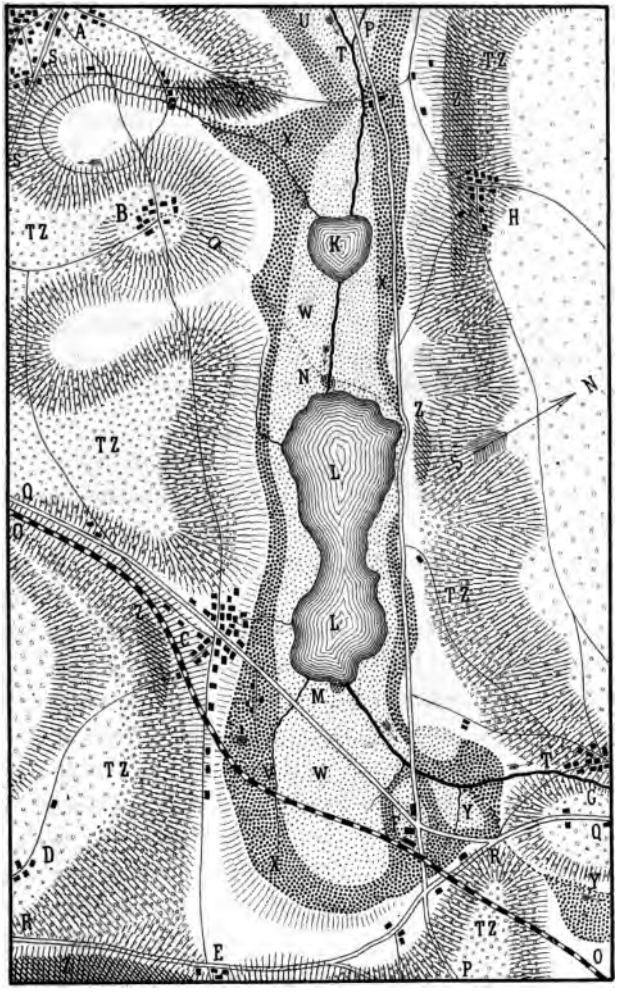
dem Wasser mehr Boden, mehr Ausdehnung, der See wurde hierdurch mehr eingedämmt, zurückgedrängt, aufgestaut und verkleinert. Das Thal versumpfte wieder mehr und mehr und Torf bildete sich nach bekannter Weise um den See herum und höher hinauf im westlich davon gelegenen Moos. Dieser Zustand dauerte nun Jahrhunderte lang fort, bis zu dem Zeitpunkte, wo in letzten Jahren durch Kanalisation das Thal entsumpft und die damalige Oberfläche des See's wieder bedeutend gesenkt wurde (circa 8 Fuss). Gegenwärtig hat die Torfbildung so ziemlich aufgehört und der Spiegel vom See liegt vermuthlich einige Fuss tiefer als zur Zeit der Pfahlbaubewohner.

An den Pfahlbautenstellen findet man Schutt menschlichen Daseins, und Reste deren Wohnungen, bestehend aus lockerm Torf nebst Sand, Steinen, Letten, Holz, Kohlen, zerschlagenen Knochen und allerlei Artefacten aus obigem Material, namentlich vielen rohen Töpferscherben, behauenen Balkenstücken und Pfahlstumpfen etc. Das Gemisch obiger Substanzen heisst man im Allgemeinen die Culturschicht. Ihre Dicke beträgt 5 Zoll bis 2 — 3 Fuss. Alle Artefacten liegen in diesem Gemenge mithin immer über dem blanc fond; (ausgenommen bis tief in denselben hinabgetriebene Pfahlspitzen). Sie liegen in der Regel nahe über dem blanc fond, ja an einer Stelle, wo man Feuersteinartefacte zurechtschlug, was man an den hunderten von allerlei Formen und Scherben und Splittern (und nichts Anderm) schliessen musste, fanden sich jene Produkte beinahe auf dem blossen blanc fond aufliegend, immer aber mit Torf gemengt.

(NB. Mit obigen Verhältnissen stimmen die Resultate von letzten Nachgrabungen auf der Insel im Inkwylersee und auf den Wauwylermöösern vollkommen überein.)

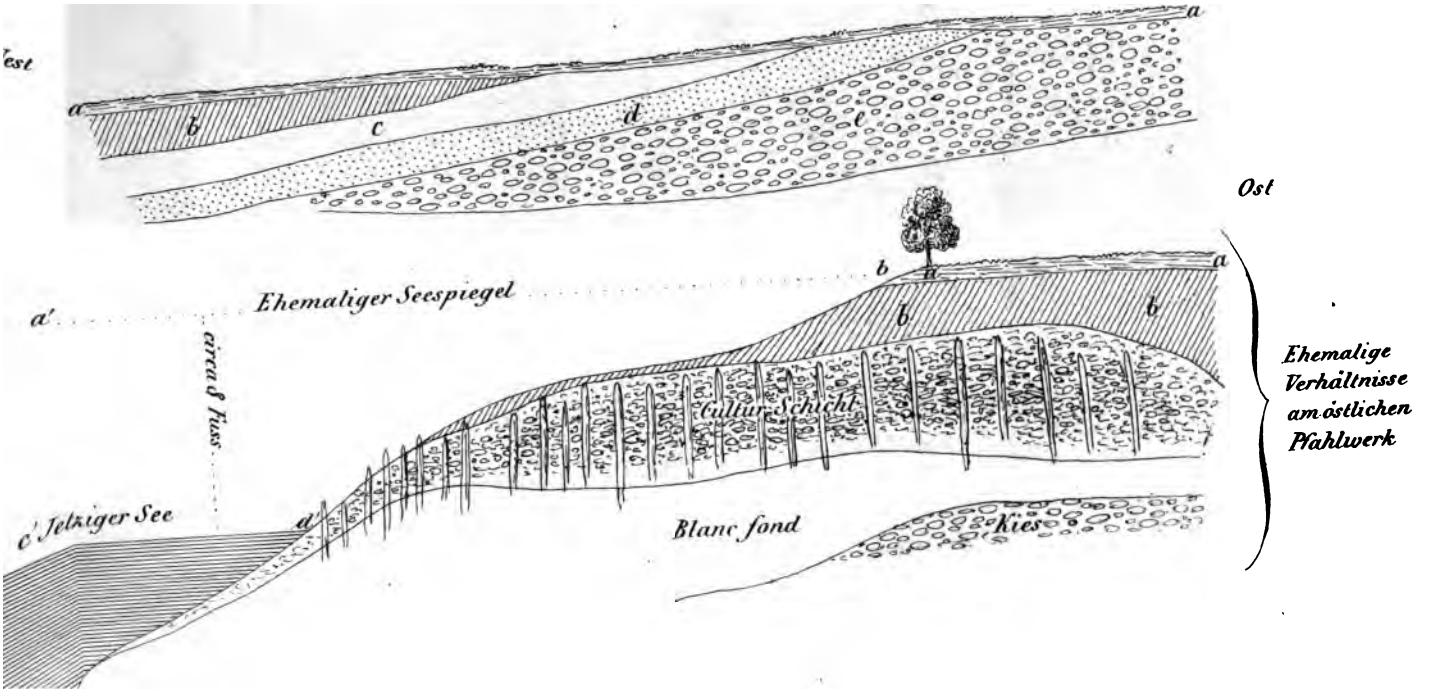
PLÄNCHEN vom MOOSSEEDORFSEE und Umgegend

à 1/30,000 alte Bernfuss.

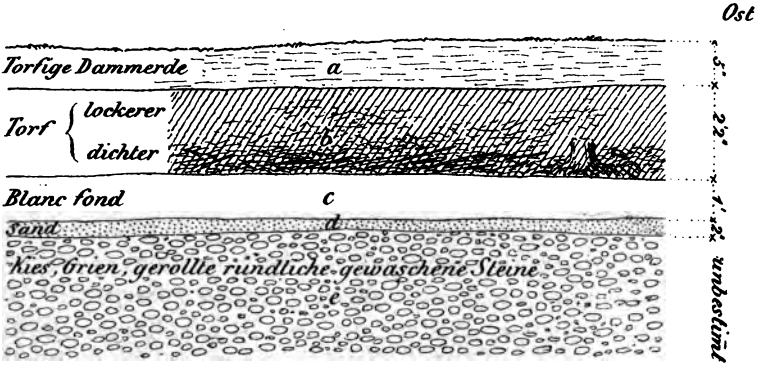


A.	*Münchenbuchsee*	K.	*Klein Moosseedorfsee.*	T.T.	*Hauptkanal.*
B.	*Hofwyl.*	L.L.	*Grosser „ . . . .*	U.	*Anfang vom M. Buchseemoos.*
C.	*Moosseedorf.*	M.	*Oestliche Pfahlbauten.*	V.	*M. Seedorfmoos.*
D.	*Tannachern.*	N.	*Westliche . . .*	W.W.	*Blanc fond, von den*
E.	*Sand.*	O.O.	*Central-Eisenbahn*	XXX.	*Torfbildungen überall überdeckt.*
F.	*Schönbühl.*	P.P.	*Lyss-Hindelbankstrasse*	Y.Y.	*Vermuthlicher Abfluss vom Ursee.*
G.	*Urtenen*	Q.Q.	*Solothurn-Bernstrasse*	Z.Z.	*Zu Tag tretende Molasse.*
H.	*Wiggiswyl*	R.R.	*Alte . . . . .*	TZTZ.	*Grien.*
J.	*Steinbrück*	S.S.	*Büren Bernstrasse.*	1.2.	*Fundstelle v. Steinalterthümern*

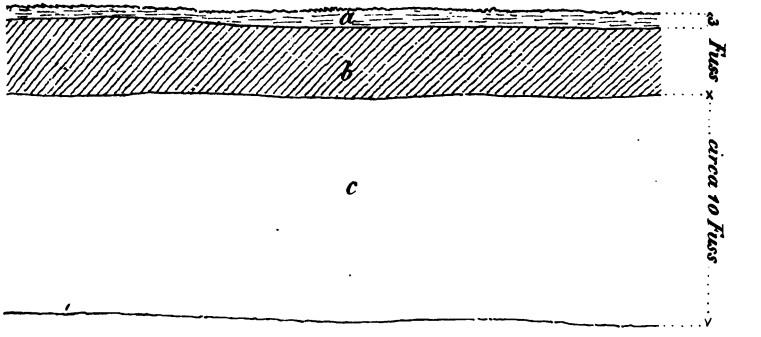
Circa 1500 Schritte östlich vom grossen See.



Am nordwestlichen Moosseedorfsee Ufer.



Am Kanal, circa 150 Schritte östlich vom grossen See.



Was nun Artefacten späterer Zeit, (nicht der Steinperiode) anbetrifft, so wurden solche bei uns herum während der Kanalisation vom ganzen Thal an verschiedenen Orten erhoben.

Römische Münzen (von Trajan, Hadrian etc.) nebst römischen Töpferwaaren lagen in der Regel in den Torfschichten bedeutend höher oben, und wo sie zur Seltenheit in der Tiefe gefunden wurden, so fand man die Umgebung derselben als alte Bachbetten. Mittelalterliche Eisensachen: Messer, Dolche, Hufeisen etc. fand man noch höher oben, letztere in der Regel nahe an der Dammerdeschicht. Noch nie fand ich Alterthümer in dem blanc fond (Pfahlspitzen ausgenommen). An Thierresten nur die früher erwähnten Süsswasserconchylien. Funde von Wirbelthierresten im blanc fond sind mir noch nicht bekannt geworden.

Es ergiebt sich schliesslich hieraus: dass der Mensch bei der Bildung von blanc fond in unserer Gegend noch nicht anwesend war, dass bei der Gründung der Pfahlbauansiedlungen etwas Torf schon vorhanden gewesen sein muss und derselbe während ihres Bestehens noch bedeutend anwuchs, aus letzterm und der grossen Menge von Artefacten, schichtenweise übereinander, lässt sich schliessen, dass die Niederlassungen lange Zeit betanden haben.

(Ueber zerschlagene und von Menschen bearbeitete Reste, selbst ausgestorbener Wirbelthierarten der Pfahlbautenzeit, sehe man: Dr. L. Rüttimeyer, Professor in Basel, „Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz“ in den Mittheilungen der antiquar. Gesellschaft in Zürich. Bd. XIII, Abth. 2, Heft 2.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Tit. Redaktion.

Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, Jahrgang 1860, Nr. 1—4, 8°.

Von der fürstl. Jablonowskischen Gesellschaft in Leipzig:

Gekrönte Preisschriften, enthaltend: N. Wiskemann: die antike Landwirthschaft und das von Thünensche Gesetz aus den alten Schriftstellern dargestellt. Leipzig, 1859, 8°.

Von der Akademie der Wissenschaften in Stockholm:

1. Bohemann: Berättelse omframstegen i insecternas, myriapodernas och arachnidernas naturalhistorie för 1855 och 1856. Stockholm 1859. 8°.
2. Edlund: Berättelse om framstegen, Fysik under ar 1853.
3. Öfversigt af k. vetenskaps-akademiens förhandlingar. Femtonde Argangen, 1858, Stockholm, 1859. 8°.
4. Handlingar, Ny följd. 1857. Stockholm. 4°.
5. Eugenies Rosa omkring jorden. Zoologi III. Stockholm. 4°.

Von dem physik. Verein in Frankfurt a. M.:

Jahresbericht 1858—1859. 8°.

Von dem niederösterreichischen Gewerbeverein:

Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1859. Heft 11. u. 12.

De la société botanique de France:

Bulletins, Tom. VI., 4—7.

Von Herrn Ingenieur Denzler:

Enke: Astronom. Jahrbuch. Jahrg. 44, 45 und 47. Berl. 8°.

De l'Académie des sciences de Bordeaux:

Actes, 1859. Tom. 1, 2.

Von der Tit. Redaktion.

Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, 1860. Nr. 3.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Aarau:

Witterungsbeobachtungen in Aarau im Jahr 1859.

Von dem Herrn Verfasser:

1. Wydler, über die Verstäubungsfolge der Antheren von Lychnis vespertina. Sibth. 4°.
2. Beschreibung einiger Antholysen von Alliaria officinalis. 4°.

From the Lyceum of natural history of New-York:

Annals, Vol. VI., Nr. 6—13. VII. Nr. 1—3. New York 1856—59. 8°.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften:

Neues Lausitzisches Magazin, Bd. XXXVI., Heft 1—4. Görlitz 1859. 8°.

Le Monsieur l'Auteur:

De la Rive: les aurores boréales. Genève 1859. 8°.

From the United State Patent office:

Report of the Commissioner of Patents for the year 1857. Vol. I. II. III. 8°.

From the Academy of natural sciences of Philadelphia:

Proceedings 1859. 8°.

From the american Association for the advancement of sciences:

Twelfth meeting, held at Baltimore, May 1858. 8°.

From the Ohio State Agricultural Society:

1. Fifth annual report for the year 1850. 8°.
2. Siebenter Jahresbericht; für das Jahr 1852. 8°.
3. Neunter Jahresbericht; für das Jahr 1854. 8°.
4. Eleventh annual report; for the year 1856. 8°.

Von der k. bair. botanischen Gesellschaft in Regensburg:

1. Flora, 1859. Regensburg 1859. 8°.
2. Denkschriften, Bd. IV. 1.

Von der Redaktion:

Der zoologische Garten, Organ für die zoologische Gesellschaft in Frankfurt a. M., herausgegeben von Dr. Wieland, Jahrgang I. Heft 1—6. Frankfurt a. M. 1860. 8°.

Von der k. Academie der Wissenschaften in München:

1. Rede in der öffentlichen Sitzung am 28. März 1860 zur Feier ihres 101 Stiftungstages, gehalten von Liebig. München 1860. 4°.
2. Dr. Christ: von der Bedeutung der Sanskritstudien für die griechische Philologie. München 1860. 4°.

From the United State Patent office:

Reports of explorations and surveys to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi river to the pacific ocean. Vol. X. Washington 1859. 4°.

Le l'Academie des sciences à Bordeaux:

Actes, 21me anné 1859. 3me trimestre. Paris 1859. 8°.

Von der Tit. Redaktion:

Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1860, Nr. 5. Schaffhausen 1860. 8°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin:

1. Monatsberichte 1859. Berlin 1859. 8°.
2. Abhandlungen aus dem Jahr 1858. Berlin 1859. 4°.
3. Abhandlungen aus dem Jahr 1854. II. Supplement-Band. Berlin 1859. 4°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Nürnberg:
Abhandlungen, II. Heft. Nürnberg 1858. 8°.
Von der Tir. Gesellschaft Pollichia:
Jahresberichte, 16. und 17. Neustadt a. H. 1859. 8°.
Von den Herren Verfassern:
1. Schultz Bipont., Commentationes botanicæ. Neapoli Nemetum 1859. 8°.
2. M. Schiff: Beiträge zur Anatomie von Chiton piceus. 8°.
Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. IV. Jahrgang, Heft 4. Zürich 1859. 8°.
Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:
Berichte über die Verhandlungen, Bd. II., Heft I. Freiburg im Breisgau 1859. 8°.
Von dem niederösterreichischen Gewerbverein in Wien.
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrgang 1860, Heft 1 und 2. Wien 1860. 8°.
Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft:
Abhandlungen III. Frankfurt a. M. 1859. 4°.
Von der k. Academie in Amsterdam:
Verslagen en mededelingen d. k. Ak. van Wetenschappen IV. VIII. IX. Amsterdam. 1858. 8°.
Jaarbuck van 1858. Amsterdam.
Verhandelingen, X. met platen. Amsterdam. 1859. 4°.
From the Ohio State agricultural society:
1. Tenth annual report for the year 1855. Chillicothe 1856. 8°.
2. XII. Jahresbericht, für 1857. Columbia 1858. 8°.
3. VIII. Jahresbericht. Chillicothe 1854. 8°.
From the Academie of sciences of St. Louis:
Transactions, vol. I. St. Louis 1859. 8°.
From the State of Arcansas:
First geological report. Little Rock. 1858. 8°.
From the Smithsonian Institution:
1. Annual report for the year 1858. Washington 1859. 8°.
2. Report of the superintendent of the Coast Survey during the year 1857. Washington 1858. 8°.
Von Herrn Dr. Sidler:
1. Dr. G. Sidler: Entwicklung der rechtwinkl. Coordinate eines Planeten nach aufsteigenden Dimensionen der planet. Massen, nach L. Raabe.
2. Raabe: Ueber einige ohne Integrationsverrichtung gewonnene Integralergebnisse. 8°.
3. Raabe: Einige Anwendungen der verallgemeinten Stirlingschen Reihe. 8°.

Nr. 448 & 449.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

ste Fortsetzung der Pag. 43, Jahrgang 1860 angefangenen Arbeit.
(Nr. 22 bis 40 inclusive.)

Die bisher mitgetheilten Analysen bronzener und
ıpferner Geräthschaften, welche alle dem vorrömischen
ɜitalter anzugehören scheinen, weisen alle eine grosse
eränderlichkeit nach in den Legierungsverhältnissen
ɔn Zinn und Kupfer, welche sich selten durch die be-
immte Absicht auf Härte oder Festigkeit des Gegen-
andes rechtfertigen lassen, sondern eher der Vermu-
ung Raum geben, bei Mangel an Zinn habe man sich
ɔen mit demjenigen Zusatze begnügt, welchen der Vor-
ıth erlaubte. Von den beiden Hauptbestandtheilen der
ronze, dem Zinn und dem Kupfer, kommt ersteres
ıf dem Kontinente nur im Erzgebirge in nennenswer-
ıer Menge vor, um im Grossen ausgebeutet zu wer-
ɜn. In den alten Zeiten war England, und namentlich
ornwall das einzige Land in Europa, welches Zinn in
ɜn Handel lieferte, da die erzgebirgischen Gruben erst
ɑ Mittelalter eröffnet wurden. Das Zinn muss also zu
ɜn Völkern der Binnenländer des Kontinentes, nament-
ch der Schweiz, welche zur Zeit lebten, von denen die
ıpfernen und bronzenen Geräthschaften stammen, als
andelswaare gekommen sein, und daher auch oft ge-
ıangelt haben, während das Kupfer, wenn gleich nur
ɔarsam, in der Schweiz vorkömmt, und auch im Wal-
s und in Bündten, nach einigen Traditionen auch im
)berlande ausgebeutet worden ist.

Die an verschiedenen Fundorten bronzener und kupferner Geräthschaften aufgefundenen thränen- und tropfenförmigen, geflossenen Massen *(bavures et culots de fusion)*, sei's von Bronze, sei's von Kupfer, lassen schliessen, dass an jenen Fundstellen, z. B. Tschugg, Stäffis, Echallens, die dort gefundenen Geräthschaften gegossen und fabricirt worden sind, mit durch den Handel bezogenem Zinn und aus der Nähe, z. B. dem Wallis gebrachtem Kupfer.

Nach den geringen Proben von antikem Zinne, welche ich untersuchen konnte, ist dasselbe als rein zu betrachten, da es nur Spuren von Eisen, sonst keine metallischen Bestandtheile enthält. Dieses erklärt sich daraus, dass, namentlich in Kornwall, woher wahrscheinlich in alten Zeiten das Zinn bezogen wurde, dasselbe vorzugsweise aus den sogenannten Zinnseifen durch Waschen und Schlämmen, und Verschmelzen der reinen Zinnsteine in Hochöfen dargestellt wurde.

Die Zinnseifen sind nämlich Ablagerungen im Schuttlande und im Sande der Flüsse, von Detritus verwitterter, Zinnsteine führender Urgebirgsgesteine. Der specifisch viel schwerere Zinnstein findet sich daselbst, ohne metallische Begleiter, durch die Wirkung der fliessenden und atmosphärischen Wasser gereinigt; während das bergmännisch gewonnene Zinnerz, im böhmischen und sächsischen Erzgebirge so wie in Kornwall, von vielen andern Erzen begleitet ist, von denen es nicht vollkommen befreit werden kann, und daher auch beim Verschmelzen ein weniger reines Zinn liefert. Weit umständlicher ist das Zugutemachen der so sehr zahlreichen und so verschiedenartig zusammengesetzten Kupfererze, welche der Hauptmasse nach aus Schwefelungen bestehen, in welchen neben Kupfer noch Eisen, Zink

und Blei, und in den so zahlreichen Fahlerzen, noch Antimon, Arsen, Silber, Nickel und Kobalt vorkommen. Die hüttenmännische Arbeit der verschiedenartig aufbereiteten Erze hat vorerst den Zweck, alles Kupfer derselben zu concentriren, und durch Schmelzung von den Gangarten zu trennen; das erste Produkt dieser Arbeit ist der Rohstein, gewissermaassen das von den erdigen Begleitern gereinigte Erz. Dieser Rohstein wird nun zu wiederholten Malen geröstet und zu einem neuen, reinern und angereichertern Steine verschmolzen, während Eisen in die Schlacken geht, und flüchtige Metalle, wie Antimon, Arsen und Zink wegrauchen. Der Stein wird nach neuem Rösten zu Schwarzkupfer verschmolzen, und dieses auf dem Spleiss- oder Garherde zu reinem oder Garkupfer verarbeitet, welches nun Handelswaare ist. Ist das Schwarzkupfer reich an Silber, so wird es vor dem Garmachen mit Werkblei zusammengeschmolzen und der Saigerarbeit unterworfen, und dann erst gar gemacht. Dieses sind gewissermaassen nur die flüchtigsten Umrisse der Metallurgie des Kupfers, welche ausserordentlichen Abweichungen und Modifikationen unterliegen, je nach der Natur der beibrechenden fremden Erze und vielen andern, bedeutenden Einfluss ausübenden Umständen, welche aber alle den Endzweck verfolgen, das Metall mit dem geringsten Verluste zu der Reinheit zu bringen, dass es probehaltige Handelswaare sei.

Wie war es nun mit der Metallurgie des Kupfers bei den Völkern des Alterthums bestellt? Darüber wissen wir so zu sagen Nichts! Aber die Produkte ihrer Kunstfertigkeit in den bronzenen und kupfernen Geräthschaften können uns einigen Aufschluss über die Vollkommenheit ihrer metallurgischen Processe geben: Der geringe Gehalt derselben an Blei, Eisen, Nickel, Kobalt oder

Silber stellt deren Reinheit zwischen diejenige der reineren Schwarzkupfer und die der Garkupfer, da ja nach den vorliegenden und sogleich nachfolgenden Analysen, nach Abzug des Zinnes, das Uebrigbleibende die Zusammensetzung der jeweilen verwendeten Kupfer ergibt.

Was endlich die Bronze der Römer betrifft, so ist bekannt, dass dieses Volk zuerst die Zinkerze, nämlich den Galmei, so wie die Kadmien, oder zinkischen Flugaschen und den Ofenrauch der Schmelzhütten, besonders der Insel Cypern, ihren Bronzen zusetzten, um dadurch das Aurichalcum oder Messing zu gewinnen, obgleich ihnen das metallische Zink, welches erst Paracelsus darzustellen lehrte, unbekannt war, und sie also die Wirkung des Galmei's und der Kadmien auf Kupfer und dessen Legierungen nicht richtig zu erklären wussten.

Bei den Produkten der heutigen hüttenmännischen Technik, welche auch aus den unreinsten, und von den verschiedenartigsten fremden Metallen begleiteten Kupfererzen, reines Kupfer herzustellen vermag, ist es nicht mehr möglich, durch die Analyse die ursprüngliche Art der Erze zu errathen, wie ich annehme, dass es mit den analysirten Antiquitäten der Fall ist. Dieses ist auch ein Grund, um das Beobachtungsfeld zu erweitern, und wo möglich aus allen Landestheilen Zeugen der alten Zeit aufzurufen und sprechen zu lassen.

Die Ausführung der nachfolgenden Analysen geschah genau nach dem Gange, welcher in der ersten Arbeit mitgetheilt worden ist. Auch die Bestimmung des Kupfers geschah auf gleiche Weise mittelst Fällung dieses Metalles als Oxydul, besonders in denjenigen Proben, bei welchen ein grosser Theil, oder gar der ganze Gegenstand in eine (mit Zinnoxyd gemischte) krystallinische Masse von Kupferoxydul verwandelt war. Bei diesen mag jedoch

das ursprüngliche Verhältniss zwischen Kupfer und Zinn kaum noch vorhanden gewesen sein, sondern ersteres um ein Bedeutendes zu gering ausfallen. Der Grund muss darin gesucht werden, dass die, den Grünspan bildenden Kupfersalze (kohlensaures Kupferoxyd und basisches Chlorkupfer) in Ammoniak- und Kohlensäure haltigen Wassern löslich sind, und durch dieselben in die, die Bronzegegenstände umgebenden und einhüllenden Erdschichten geführt werden, während das Zinn der Bronze keine ähnlichen löslichen Verbindungen bildet, und daher keinen davon abzuleitenden Verlust erleiden kann. Endlich ist noch zu berichten, dass die Bestimmung des Silbers ausgeführt wurde durch Einäschern des, das Chlorsilber enthaltenden Filters, und Abtreiben des Rückstandes mit Probirblei vor dem Löthrohre, und Bestimmung des Silbers, sei es auf dem Maassstab, sei es durch Wägung, wenn das Silberkorn mehrere Milligramme schwer war.

Das bei verschiedenen Analysen erhaltene Zinnoxyd wurde genau analysirt, und nach dessen Gehalt an Kupfer- und Eisenoxyd die erhaltenen Mengen Zinnoxydes korrigirt. Die Nummern 22 bis 29 und 35 wurden mir von Hrn. v. Morlot, 30 bis 33 von Hrn. Brauns in Sitten, 34 von Hrn. J. J. Schmid in Basel-Augst, 36 bis 39 von Hrn. Jahn und Nr. 40 von Herrn Bergbauverwalter Beck in Thun verschafft, wofür ich denselben meinen lebhaften Dank ausspreche.

Nr. 22. Spiralkette von Horgen. War mit einer grünen Kruste von Grünspan überzogen, und konnte nicht gut gereinigt werden, wesswegen eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt wurde. Das ganze, zur Analyse verwendete Stück wog 0,798 grm. und war zusammengesetzt aus:

Kupfer	84,13 %
Zinn	15,03 „
Eisen	0,56 „
Kobalt	0,48 „

Blei und Silber wurden keine Spuren entdeckt.

Nr. 23. Bronzene Vase von einem Hügelgrabe bei Russikon. Unförmliche blechartige Fragmente, welche blank geschabt eine schöne Farbe zeigten. Die ganze, zur Analyse verwendbare Probe dieses Gegenstandes wog nach dem Reinigen 0,623 grm., und ergab folgende Zusammensetzung:

Kupfer	85,48 %
Zinn	13,48 „
Eisen	0,53 „
Kobalt	0,51 „

Andere Metalle konnten keine aufgefunden werden.

Nr. 24. Schmuckkette von Wyla. Konnte wegen zu tiefer Corrosion durch Grünspan nicht gereinigt werden; war sehr brüchig, das Kupfer schon zum Theile in Oxydul übergegangen. Eine besondere Kupferbestimmung wurde vorgenommen mit einem Theile der schwefelsauren Kupferlösung. Zur Analyse wurden verbraucht 1,081 grm. und ergaben:

Kupfer	75,38 %
Zinn	11,52 „
Blei	12,64 „
Eisen	0,46 „

Nr. 25. Bronzenes Gefäss von Pfäffikon, auch aus einem Hügelgrabe stammend. Blechartige, mit Grünspan überzogene Fragmente, die gereinigt wurden, jedoch nicht so vollständig, dass nicht eine Kupferbestimmung nöthig gewesen wäre. Zur Analyse konnten

endet werden 0,5275 grm. und lieferten folgende ltate:

Kupfer	81,61 %
Zinn	17,12 „
Eisen	1,21 „
Silber	0,06 „

Nr. 26. Kupfernes Beil von Schaffhausen. kleine Partie von Spähnchen von kupferrother e von 0,322 grm. Gewicht ergab für die Zusammen- ng des Metalles:

Kupfer	98,17 %
Zinn	0,94 „
Eisen	0,89 „

Nr. 27. Fibula von Gennersbrunn bei Bü- en. Die stark mit Grünspan überzogene Fibula zerbrochen, und bestand aus einem am Ende spi- mig gewundenen Stück Draht. Wegen des starken rzuges von Grünspan wurde eine direkte Kupfer- mmung ausgeführt; 0,995 grm. gaben bei der Analyse:

Kupfer	87,21 %
Zinn	10,25 „
Blei	0,97 „
Eisen	1,39 „
Kobalt	0,18 „

Nr. 28. Kette aus einem Hügelgrabe bei affhausen. Das zur Analyse dienende Bruchstück r Kette war von gleicher Arbeit und Form wie 5, wurde durch Schaben und Scheuern von Grün- befreit, und wog nun 1,982 grm. Die Analyse er- folgende Resultate:

Kupfer	91,27 %
Zinn	7,75 „
Blei	0,43 „
Eisen	0,35 „
Kobalt	0,20 „

Nr. 29. Gurtbeschläge von Dörflingen. Das blechartige Fragment wurde durch Waschen von Erde befreit, und zeigte einen schönen blaugrünen, glänzenden Ueberzug von Grünspan. Da dieser nicht vollständig entfernt werden konnte, so wurde eine Kupferbestimmung ausgeführt; 0,532 grm. gaben bei der Analyse:

Kupfer	86,94 %
Zinn	10,38 „
Blei	1,12 „
Eisen	0,96 „
Kobalt	0,60 „

Dieses Jahr sind bei Fundamentirung von Neubauten in Sitten, in einer Tiefe von 14 Fuss unter der Erde, zwei Gräber aufgefunden worden, von denen das eine einer Frau, das andere einem Kinde zur Bestattung gedient hatten. In beiden wurden verschiedene bronzene Geräthe und Geschmeide gefunden, welche im Museum von Sitten aufbewahrt werden. Von diesen konnte ich durch die Gefälligkeit des Herrn Brauns mehrere kleine Fragmente zur Analyse erhalten, welche in den folgenden vier Nummern enthalten sind.

Nr. 30. Armring eines Kindes. Ein gebogenes Stück Draht von etwa 2 Millimeter Dicke, mit einer dünnen Kruste von Grünspan bedeckt, welche leicht abgeschabt werden konnte und das Metall von schön gelber Farbe zurückliess. Zur Analyse wurde Alles verwendet, das 1,94 grm. wog und folgende Resultate ergab:

Kupfer	90,45 %
Zinn	7,34 „
Blei	1,05 „
Eisen	0,33 „
Nickel	0,83 „

Nr. 31. Halsgeschmeide eines Kindes. Dasselbe wurde gereinigt und blank geschabt. Das zur Analyse verwendete Bruchstück wog 1,637 grm. und gab:

Kupfer	89,23 %
Zinn	8,93 „
Blei	0,87 „
Eisen	0,32 „
Nickel	0,65 „

Nr. 32. Grosser Armring aus dem Frauengrab. Das ganz in Oxydul verwandelte, und daher sehr brüchige Stück Armspange, hatte die Form von Nr. 6, und zeigte auch auf der convexen Oberfläche die nämliche Zeichnung von parallelen Strichen und Zickzacklinien. Wegen der totalen Oxydation der Probe wurde eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt. Zur Analyse dienten wohlgereinigte Fragmente im Gewicht von 2,245 grm., und lieferten folgende Resultate:

Kupfer	82,07 %
Zinn	14,47 „
Blei	2,29 „
Silber	0,47 „
Eisen	0,55 „
Nickel	0,15 „

Nr. 33. Ende einer sehr grossen Haarnadel aus dem Frauengrabe. Die sehr zierlich gearbeitete, circa $1^1/_2$ Fuss lange Haarnadel hat am obern Ende eine bronzene, von symmetrisch gestellten erbsengrossen

Löchern durchbrochene hohle, 50 Millimeter im Durchmesser haltende Kugel. Das zur Analyse überlassene Ende war von röthlich-gelber Farbe, stellenweise mit Grünspan bedeckt, der entfernt wurde; die zur Analyse verbrauchte Probe wog 1,87 grm. Das Resultat war:

Kupfer	88,82 %
Zinn	9,57 „
Blei	0,91 „
Eisen	0,38 „
Nickel	0,32 „

Nr. 34. Metallplatte von Basel-Augst. Der jüngst verstorbene Herr Prof. K. L. Roth in Basel schreibt über diesen Fund *): „Gegen Ende des vorigen Jahres wies „mir Herr Fabrikant Schmid von Basel-Augst ein gerun„detes und grün firnissirtes Broncеblech vor, das er kürz„lich von einem dortigen Landmann erworben hatte. Das „Blech hatte eine Länge von 6 und eine Höhe von 3 Zoll, „war an den Ecken beschroten und mit Löchern zum „Annageln versehen. Die Wölbung freilich und den Fir„niss hatte dem Blech erst der sinnreiche Entdecker ver„liehen, indem er es als Beschläg an den Leiterbaum „seines Wagens angenagelt und sammt diesem grün an„gestrichen hatte. Von desto älterem Datum waren aber „die nur schwach vertieften Schriftzüge der convexen „Seite, die auch schon den Finder „Wunder genommen,“ „und eben zur Anzeige des Fundes an Herrn Schmid „veranlasst hatten.

„Die Buchstaben waren auf drei Zeilen vertheilt, „auf keiner Seite verletzt, und trotz des Firnisses und

*) Pag. 85 des Anzeigers für schweizerische Geschichte und Alterthumskunde, März 1860.

„der Hammerschläge mit Sicherheit zu lesen. Sie lau-
„teten:

DEO INVICTO
TYPVM AVROCHALCVM
SOLIS

„d. h.: dem unüberwindlichen Gotte (Mithras) ein messin-
„genes Bild des Sonnengottes.“ Durch die Gefälligkeit Herrn Prof. Zündel's von diesem Funde und deren Veröffentlichung durch Herrn K. L. Roth in Basel benachrichtigt, richtete ich an Herrn Schmid in Basel-Augst die Bitte, mir eine kleine Probe von dieser Platte überlassen zu wollen, behufs einer Analyse, und war so glücklich, vom Besitzer zwei Abschnitte zu erlangen.

Das durch Schaben von dem Oelfarbenüberzug befreite Metall hat eine schöne Farbe, und besitzt eine bedeutende Zähigkeit. Zur Analyse wurden 1,64 grm. blank geschabter Stücke verwendet, welche folgende Resultate ergaben:

Kupfer	85,96 %
Zinn	2,40 „
Eisen	1,03 „
Zink	10,61 „

Das Aurichalcum der Römer hat also diese Zusammensetzung, da wahrscheinlich die Platte aus demselben Materiale gemacht wurde, als der dem Deo invicto gewidmete Typus aurochalcus. In dieser Voraussetzung trägt also gewissermaassen diese Platte in ihrer Inschrift die Etiquette der Legierung, aus der sie besteht.

Nr. 35. Handbeil oder Kelt von Villeneuve am Genfersee. Dieses interessante Fundstück ist im Schuttkegel der Tinière, eines Bergwassers, welches sich bei Villeneuve in den Genfersee ergiesst, gefunden

worden. Durch die Arbeiten der Westbahn ist dieser Schuttkegel auf einer Länge von 500 Fuss, und in einer Tiefe von 23 Fuss, von der Oberfläche an gerechnet, durchschnitten worden. (Siehe die Arbeit des Herrn v. Morlot im *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Tome VI, no. 46, pag.* 325—327.) Der Kelt fand sich in einer Tiefe von 10 Fuss unter der Oberfläche; er ist ohne Schaftlappen, mit einem schmalen Griffe. Die Oberfläche bräunlich-grün angelaufen, die Schneide voll Scharten und ausgebrochener Stellen. Auf der Drehbank durchbohrt, zeigte sich das Metall hart aber ziemlich spröde. Zur Analyse wurden 2,002 grm. Bohrspähne verwendet, welche ergaben:

Kupfer	89,25 %
Zinn	10,01 „
Eisen	0,29 „
Nickel	0,35 „
Silber	0,10 „

Nr. 36. Kelt, bei Vallamant im Murtensee gefunden. Dieses dem Berner Museum angehörende Stück hat die Form der Handbeile ohne Schaftlappen, mit breitem Griff und gerundeter Schneide. Die Oberfläche des ganzen Beiles ist mit einer rauhen und löcherigen blaugrünen Rinde von Grünspan überzogen. Das Material für die Analyse wurde durch Anbohren des Griffes auf der hohen Kante erhalten, wobei sich das Material von einer ausserordentlichen Zähigkeit, übrigens von schön kupferrother Farbe zeigte. Zur Analyse wurden 2,0 grm. verwendet, und zur Kontrolle der Silberbestimmung, bei dem ausserordentlich grossen Silbergehalte, noch 0,596 grm. auf diese allein verwendet. Das Resultat der Analyse war:

Kupfer	97,63 %
Zinn	0,27 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,20 „
Silber	1,76 „

Die Zusammensetzung dieses Metalles beweist schlagend, dass die Alten, wenn sie überhaupt das Silber kannten, es nicht aus dem Kupfer auszuziehen wussten.

Nr. 37. Axt oder Kelt aus den Pfahlbauten von Morsee. Ist, wie die Nr. 2 vom gleichen Fundorte, ein Beil mit Schaftlappen; aber dieses hat überdiess ein Oehr oder Henkel, welches bei Nr. 2 fehlte. Oberfläche gelblich-grau, stellenweise grün angelaufen. Schneide auffallend gut erhalten und scharf. Behufs der Analyse wurde es von der Seite angebohrt und zeigte sich hart. Zur Analyse dienten 2,0 grm. Bohrspähne. Das Resultat derselben war:

Kupfer	87,06 %
Zinn	9,99 „
Blei	1,91 „
Eisen	0,31 „
Kobalt	0,55 „
Silber	0,18 „

Nr. 38. Schnallenstück aus dem Goldbachgraben. Dieses Stück wurde zu hinterst im Goldbachgraben im Emmenthale, beim Ackern von einem Bauer in der Nähe der Ruinen einer namenlosen Burg gefunden, und Herrn A. Jahn gebracht, der mir erlaubte, eine Probe davon zur Analyse abzuhauen. Das Metall war mit Grünspan bedeckt, die Metallfarbe des Messings kam erst an der frischen Schnittfläche zum Vorscheine. Zur Analyse dienten 0,628 grm. und gaben:

Kupfer	75,37 %
Zinn	2,94 „
Eisen	1,33 „
Blei	2,72 „
Zink	17,64 „

Nach dem bedeutenden Zinkgehalte zu schliessen, ist die Schnalle, wenn nicht mittelalterlichen Ursprungs, doch jedenfalls nur dem römischen Zeitalter angehörend.

Nr. 39. Ring aus dem Schärloche bei der Enge. Dieser bronzene Ring von 27 Millimeter Durchmesser und etwa 1 Millimeter Dicke wurde von Herrn Jahn neben schönen, theils farblosen, theils blau gefärbten Glasringen in einem neu geöffneten keltischen Grabe erhoben. Der von seinem grünen Ueberzuge gereinigte Ring wog 1,381 grm. und gab bei der Analyse

Kupfer	88,52 %
Zinn	10,30 „
Blei	0,49 „
Eisen	0,33 „
Nickel	0,36 „

Nr. 40. Metallmasse aus der Gegend von Heustrich. Im Jahre 1848 wurde von einem Knaben Friedrich Mürner, Sohn des Wirths zu Reichenbach, im Heustrich, etwa 400 bis 500 Fuss ob der Kander in einem über eine Weide führenden Fussweglein beim Stolpern über denselben ein goldglänzender grüner Stein gefunden und nach Hause gebracht. Der Besitzer der Weide, Amtsweibel Klossner zu Reichenbach, liess an der Fundstelle sogleich nachgraben und erhebt gegen 12 Pfund Kupferstücke, wobei jedoch weder Kohlen noch Schlacken, die auf eine dortige Schmelzstätte schliessen liessen, zum Vorschein kamen. Diese Massen kamen

er antiker Bronzen.

Blei.	Nickel.	Kobalt.	Eisen.	Silber.	Zink.
"	"	0,48	0,56	"	"
"	"	0,51	0,53	"	"
2,64	"	"	0,46	"	"
"	"	"	1,21	0,06	"
"	"	"	0,89	"	"
0,97	"	0,18	1,39	"	"
0,43	"	0,20.	0,35	"	"
1,12	"	0,60	0,96	"	"
1,05	0,83	"	0,33	"	"
0,87	0,65	"	0,32	"	"
2,29	0,15	"	0,55	0,47	"
0,91	0,32	"	0,38	"	"
"	"	"	1,03	"	10,61
"	0,35	"	0,29	0,10	"
"	0,20	"	0,14	1,76	"
1,91	"	0,55	0,31	0,18	"
2,72	"	"	1,33	"	17,64
0,49.	0,36	"	0,33	"	"
0,04	0,61	"	1,26	0,04	"

äter in den Besitz des Herrn Bergbauverwalter Beck, elcher mir einige Stücke davon schenkte. Die Kupfer- ücke sind von braungrüner Farbe, löcherig und un- llständig geflossen, zeigen aber an den angeschroteten ellen reine Kupferfarbe. Zur Analyse dienten 1,633 grm. ine Bruchstücke und ergaben:

Kupfer	97,44 %
Zinn	0,61 „
Blei	0,04 „
Eisen	1,26 „
Nickel	0,61 „
Silber	0,04 „

Merkwürdig ist bei dieser nickelhaltigen Kupfer- asse die Fundstätte am Eingange eines der oberlän- schen Thäler, welche nach dem Wallis führen, von oher dieses Kupfer zu stammen scheint.

Da noch fernere Bronzen aus alten Zeiten der Ana- se harren, so mögen die aus den erlangten Resultaten ı ziehenden Schlüsse dem Ende dieser Arbeit vorbe- ılten bleiben.

(Hierzu eine Tafel.)

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von Herrn Dr. Flückiger:

1) Blume: Kruitkundige Waarnemigen, Stuk 2, 3, 5, 7—17. Batavia 1825—1826. 4.
2) Almanak vor Nederlandsch-Indie von het Jar 1847, 57. Batavia 1847, 57. 8.
3) Gotsche: Muscorum hepaticorum species novæ javanenses. 8.
4) Zollinger: Over het cantal Onweder-en Regendagen op Java. 8.
5) „ Observationes botanicæ novæ.
6) „ Over het Begrip en den Omfang eenes Flora Malesiana.
7) Blume: Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch-Indie. 4 St. Batavia 1850. 8.

Vom niederösterreichischen Gewerbverein:

Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1860, Heft 3 und 4.

Von Herrn Prof. Wolf in Zürich:

Zwingerus: Fasciculus dissertationum medicorum selectiorum. Basileæ 1710. 8.

Mittheilungen über die Sonnenflecken. XI.

Von der k. bayerisch-botanischen Gesellschaft in Regensburg:

1) Denkschriften, Band IV, 1. Regensburg 1859. 4.
2) Flora, Jahrgang 1859. Regensburg 1859. 8.

Vom Herrn Verfasser:

Adhémar: Révolutions de la mer. Déluges périodiques. 2 édition avec planches. Paris 1860. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch 1859, Nr. 3. Wien 1859. 8.

Von dem siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaft in Herrmannstadt:

Verhandlungen und Mittheilungen. Herrmannst. 1858 und 59. 8.

Von dem naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande.

Verhandlungen, Jahrg. 16. Bonn 1859. 8.

Von der Tit. Redaktion:

Gemeinnützige Wochenschrift. Würzburg 1859, Nr. 45—53. dito 1860, Nr. 5—13.

De l'Académie impériale des sciences de St-Pétersbourg:

Mémoires, tome I, no. 1—15. Pétersbourg 4.
Bulletin, tome I, feuilles 1—9. „ 4.

Nr. 450 — 454.

Eh. Christener.

Kleine Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Hieracien.

Vorgetragen den 31. März 1860.

Auf meinen Wanderungen durch die Alpen habe ich in den letzten Jahren auch den Hieracien eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Namentlich war es mir darum zu thun, möglichst viele Bastardformen zu beobachten, die nach manchen neuern Schriftstellern in dieser Gattung so häufig vorkommen sollen. Meine Beobachtungen haben mich zu dem Resultate geführt, dass hybride Hieracienformen weit seltener vorkommen, als man gewöhnlich annimmt. Die Wandelbarkeit fast aller spezifischen Merkmale, von der sich jeder Beobachter leicht überzeugen kann, erklärt es leicht, warum das Feld so gross ist, auf dem sich die Vermuthungen über Hybridität herumtummeln können, besonders wenn solche Vermuthungen nur nach Untersuchung weniger getrockneter Exemplare im Studierzimmer ausgesprochen werden. Es ist gewiss keine leichte Aufgabe, selbst in der freien Natur nach Berücksichtigung aller vorhandenen Verhältnisse, mit einiger Sicherheit zu bestimmen, ob eine Pflanze überhaupt, namentlich aber ein Hieracium, ein Bastard sei oder nicht. Ich habe z. B. bisher das Hier. furcatum Hoppe mit Nägeli für einen Bastard von Hier. Pilosella L. und Hier. angustifolium Hoppe gehalten; allein das häufige Vorkommen desselben auf dem

Albula in Bünden, so wie der Umstand, dass dasselbe auf Wiesen bei Pontresina sich findet, wo stundenweit kein Hier. angustifolium angetroffen wird, widerstreiten dieser Annahme, ganz abgesehen davon, dass auf der Bachalp am Faulhorn, wo doch Hier. Pilosella und H. angustifolium auch untereinander vorkommen, nie eine Spur von Hier. furcatum zu finden ist. Aehnlich verhält es sich mit Hier. valdepilosum Vill., das in Grindelwald wächst und dessen Aussehen sehr dafür spricht, dass es ein Bastard von Hier. prenanthoides Vill. und Hier. villosum L. sei; allein da dasselbe viel zahlreicher vorkommt, als Hier. prenanthoides, so ist seine Hybridität auch sehr unwahrscheinlich. So viel ist sicher, dass eine nur einmalige Beobachtung selten entscheiden kann, um so weniger, als der Formenreichthum innerhalb der Grenzen einer einzigen Species oft sehr gross ist. Ich erinnere nur an Hier. murorum, villosum, prenanthoides u. s. w., Arten, deren Formenkreis in den meisten Floren viel zu eng gezogen ist. Die Veränderlichkeit der Form einer und derselben Species ist natürlich in den Alpen viel grösser, als im tiefern Lande und daraus lässt es sich leicht erklären, dass diejenigen Botaniker, die häufig in den Alpen zu beobachten Gelegenheit haben, weniger geneigt sind, in abweichenden Formen Bastarde zu finden, als solche, denen dieses herrliche Beobachtungsfeld minder zugänglich ist.

Auch über manche Arten, bei denen die Hybridität nicht im Spiele ist, sind die besten Kenner der Gattung Hieracium noch sehr verschiedener Ansicht. Man vergleiche z. B. nur Fries, Grenier und Grisebach über Hier. incisum Hoppe, H. rupestre All., H. cydoniæfolium Vill., H. glabratum Koch, H. valdepilosum Vill u. s. w. Es ist daher jeder, wenn auch nur kleine Beitrag zur

Kenntniss dieser Gattung nicht zu verachten, selbst wenn er nur genaue Auskunft gäbe über das bestimmte Vorkommen an einer sicher bezeichneten Stelle einer unzweifelhaften selteneren Art. Von diesem Gesichtspunkte aus bitte ich die nachfolgenden Bemerkungen beurtheilen zu wollen, die durchaus anspruchslos hier mitgetheilt werden.

1) Hieracium porrectum Fries. Diese schöne Art war bisher nur aus den steyerischen Alpen (Fr.), aus dem Jura in der Nähe Genfs (Gr. et Godr., Fr.) und aus den Pyrenäen bekannt (Fr.). Ich habe dieselbe seit mehreren Jahren am Fuss des Wetterhorns, im sogenannten Schlupf (6000′) und auf dem Eisboden (4500′) an steinigen Stellen gefunden. Der Gefälligkeit des Herrn Godet in Neuenburg verdanke ich es, dass es mir möglich war, meine Exemplare mit solchen zu vergleichen, die Reuter im Vallon d'Andran gesammelt hat. Meine Pflanze stimmt vollständig mit der Reuter'schen überein; nur sind die Köpfchen der Pflanze vom Wetterhorn etwas grösser. Grisebach und Grenier beschreiben das Involucrum als eglandulos, während sowohl die jurassische Pflanze, als die vom Wetterhorn ein Involucrum minute glandulosum hat.*)

2) Hieracium glomeratum var. alpigenum Fr. Ich habe diese Pflanze vor zwei Jahren an einem trockenen Hügel am Fuss des Wetterhorns gefunden (4500′).

*) Obiges war schon niedergeschrieben, als Grenier, der berühmte Mitarbeiter an der Flore de France, die Güte hatte, dieses Hieracium, sowie mehrere der nachfolgenden, zu beurtheilen. Er hält unsere Pflanze nicht für Hier. porrectum Fr., sondern für eine Form von Hier. villosum und glaubt, es könnte Hier. flexuosum Fr. oder Hier. dentatum Fr. sein. Die Pflanze ist also weiter zu beobachten und zu vergleichen.

Sie stimmt mit Exemplaren aus Skandinavien, von Zetterstädt eingesandt, befriedigend überein; nur ist die Pflanze vom Wetterhorn armköpfiger und die Blüthenstiele meistens länger, welch letzteres Merkmal jedoch zuweilen auch an der skandinavischen Pflanze vorkommt. Die Pflanze vom Wetterhorn ist gewöhnlich ohne Stolonen; wird sie aber im Vorsommer abgefressen oder abgemäht, so treibt sie aufsteigende, beblätterte, stolonartige Nebenstengel, die im Nachsommer (wenige) Köpfchen tragen. — Durch die Sternhaare auf beiden Seiten der Blätter, ein konstantes Merkmal unserer Pflanze, ist dieselbe leicht von verwandten Arten zu unterscheiden.

3) Hier. **Schraderi dentatum** Gaud.!, non Schl. H. subnudum Schl. ex loco natali (in Monte Neunenen), identisch mit der Gaudin'schen Pflanze. Sie wird gewöhnlich mit Hier. dentatum Hoppe verwechselt, unterscheidet sich aber von dieser konstant*) (ich habe sie mit ächten Hoppe'schen Exemplaren von der Patscherse verglichen) durch ihre Stengelblätter, die nicht eiförmig, sondern lanzett, an der Basis allmälig verschmälert sind und durch die beständig schwach glandulosen Involucral-Blätter. Von Hier. Schraderi Schl. H. piliferum Hoppe ist sie sehr verschieden. Fries frägt (Symb. pag. 53), ob diese Pflanze nicht zu Hier. flexuosum W. K. gezogen werden könnte? Es ist dieses aber unmöglich, da Fries dem Hier. flexuosum W. K. die beiden Merkmale „hypophyllopodum und Stylus luteus“ beilegt, während unsere Pflanze konstant bodenständige Laubblätter trägt und immer mit einem fuliginosen Griffel versehen ist. Das Hier. Schraderi dentatum Gaud. ist

*) Auch Grenier hält sie für ganz bestimmt verschieden von Hier. dentatum Hoppe.

zuerst durch den sel. Dr. Trachsel von der Stockhornkette bekannt worden. (In seinem Verzeichniss der Pflanzen der Stockhornkette in Meisner's naturwissenschaftlichem Anzeiger hat er es als Hier. alpinum aufgezählt, welches meines Wissens an der Stockhornkette nicht vorkommt.) Es wird gewöhnlich für sehr selten gehalten, was es aber durchaus nicht ist. Sobald man auf den Alpen die ausgetretenen Pfade der Touristen verlässt, findet man es überall. — Auf der Stockhornkette, auf den Alpen um Grindelwald, auf der Lenzerheide in Bünden, auf dem Albula, auf Wiesen im Bergell.

4) **Hier. sylvaticum integrifolium,** foliis oblongis (plerumque) obiter dentatis, caule paucifloro. Gaud.*)

Es ist nicht unmöglich, dass diese Form eine eigene Art bildet. Sie zeichnet sich durch ihre späte Blüthezeit aus. Mitte August habe ich sie noch nie in voller Blüthe gefunden. Wächst am Fuss des Wetterhorns im Steingetrümmer unter vielen andern Hieracien-Arten in einer Höhe von ungefähr 4500'. Ueber ihr allfälliges Artenrecht können erst weitere Beobachtungen entscheiden.

5) **Hier. valdepilosum** Vill. Diese Pflanze kommt an steinigen Stellen am Fusse des Wetterhorns (unterhalb dar sogenannten Gutzlauene) in Gesellschaft von Hier. perfoliatum Fröl. prenanthoides, elatum Gren. murorum, villosum, sylvaticum integrifolium Gaud. vor. Obschon sie der rohen Abbildung in Villars Plantes de Dauphiné recht gut entspricht, so bin ich doch über ihre Aechtheit nicht ganz ausser allem Zweifel. Sie kommt in zwei deutlich von einander verschiedenen Formen vor.

---

*) Je rapporterais plus volontiers cette plante à l'Hier. fastigiatum Fr. monogr. Grenier in lit.

Die eine hat den Habitus eines H. villosum, modifizirt durch Hier. prenanthoides; während die andere den durch Hier. villosum influenzirten Charakter von Hier. prenanthoides trägt. So sehr diese Gründe für Annahme der Hybridität sprechen, so sehr widerstreitet das häufige Vorkommen beider Formen auf der obgenannten Stelle dieser Voraussetzung. Ohne hier voreilig entscheiden zu wollen, empfehle ich diese beiden Pflanzen unsern Botanikern zu fernerer Beobachtung und gebe hier ihre Beschreibung.

Hier. valdepilosum villoso proximum).* Stengel behaart, dicht beblättert, meist zweiköpfig, unten roth angelaufen, oben dicht mit Sternhaaren belegt und mit sehr wenigen Drüsenhaaren versehen. Blätter beiderseits und am Rande behaart, die untersten länglich-lanzett, in einen Blattstiel verschmälert, kurz zugespitzt, die darüber stehenden länglich-lanzett, sitzend, die über der Mitte eiförmig, halb umfassend, zugespitzt, allmälig abnehmend, die obersten allmälig in Involucral-Schuppen übergehend. Blüthenstiele von einem Blatt gestützt, an der Spitze verdickt. Hülle von langen weissen Haaren zottig und mit ganz kurzen gelben Drüsenhaaren bestreut; Schuppen lanzett, lang zugespitzt, die äussern kürzer, abstehend. Kronensaum nicht oder nur sehr sparsam mit Häärchen besetzt. Griffel rauchgrau. Achäne röthlich-braun. Köpfchen etwas kleiner, als bei Hier. villosum. Blüthen hellgelb. Blüht in der ersten Hälfte August.

Diese Form ist's, die der Villars'schen Abbildung recht gut entspricht.

---

*) Grenier schreibt mir: Je suis tout-à-fait de votre avis; et Jordan, à qui j'ai autrefois soumis la même plante, pense de même.

Hier. valdepilosum prenanth. proximum *). Stengel starr, behaart, dicht beblättert, 1—8köpfig, unten sehr oft einen Spross tragend, oben dicht mit Sternhaaren belegt und mit wenigen durch den Flaum oft verdeckten gelben Drüsenhaaren versehen. Blätter beiderseits und am Rande kurzhaarig. Bodenständige Laubblätter (wenn sie vorhanden sind) und unterste Stengelblätter länglich in einen Blattstiel verschmälert, kurz zugespitzt, die darüber stehenden länglich, sitzend, geöhrt, die von der Mitte an eiförmig, halbumfassend, zugespitzt, allmälig abnehmend. Blüthenstiele von einem Blatte gestützt, schuppig, in einem spitzen Winkel aufwärts gebogen, an der Spitze verdickt. Hülle schwärzlich, mit weissen Haaren locker bestreut und ziemlich dicht mit ganz kurzen gelben Drüsenhaaren besetzt, am Grunde mit Sternhaaren versehen. Schuppen mehrreihig, lineallanzett, stumpflich, am Rande (namentlich oben) blassgrün und kahl, die innern angedrückt, die äussern kürzern etwas locker, aber nicht abstehend. Kronensaum stark gewimpert. Griffel grauschwarz. Köpfchen kleiner, als bei der vorigen. Blüthen dunkelgelb. Blüht etwas später, als die vorige; in späten Jahren trifft man sie noch im September, ja sogar im Oktober blühend an.

6) **Hier. villosum** *β* **nudum** Gren. et Godr. fl. fr. **) Unsere Pflanze ist sehr gut charakterisirt durch die Diagnose Greniers: „Plante dépourvue de poils laineux, les calathides exceptées; feuilles caulinaires lancéolées, à peine embrassantes; tige glabre et couvert vers le haut de poils étoilés."

Kommt gesellig vor in Grindelwald auf der Scheidegg-

*) Nach Grenier ist diese Form das Hier. valdepilosum Vill.

**) Bien nommé. Grenier in lit.

alp, dicht am Fusse des Wetterhorns und ist meines Wissens bisher sonst nirgends in der Schweiz gefunden worden. Blüht Anfangs August.

Diese schöne Varietät wird nicht selten mit Hier. glabratum Hoppe verwechselt, mit der sie jedoch durchaus nicht identisch ist.

7) **Hier. nigrescens Willd.** ? vom Spielmattenläger der Bachalp, jedoch daselbst immer nur vereinzelt. — Unsere Pflanze stimmt mit der Beschreibung von Fries befriedigend, mit derjenigen von Grisebach gut überein. Dr. Lagger in Freiburg, dessen Güte ich auch Exemplare aus den Walliser-Alpen verdanke, hält dieselbe für Hier. alpinum var. fuliginosum Læst. Nicht ohne Zweifel habe ich mich auf Laggers Autorität hin dieses Namens früher auch bedient, obschon die Diagnose von Fries auf unsere Pflanze nicht passt. Kürzlich erhielt ich von Dr. Nitschke in Breslau Exemplare von Hier. nigrescens Willd. Wimm. aus dem Riesengebirge. Eine sorgfältige Vergleichung derselben mit meiner Pflanze von der Bachalp hat mich überzeugt, dass beide nicht wohl verschieden sein können. Da diese Hieracien-Art aber bisher westwärts vom Riesengebirge nicht beobachtet worden ist, so möchte ich sie der Aufmerksamkeit der Botaniker empfehlen.

8) **Hier. perfoliatum Fröl.** Im Steingetrümmer neben dem Schnee der Gutzlauene am Fusse des Wetterhorns, unter Hier. prenanthoides, elatum Gren., valdepilosum, villosum. Blüht Ende August und im September. — Unsere Pflanze stimmt mit Fröhlich's Beschreibung in DC. Prodr. vollkommen überein und unterscheidet sich von Hier. prenanthoides ganz gut durch ihren starren, leichtbrüchigen und dichtbeblätterten Stengel; die sehr breiten, zugespitzten, umfassenden

Blätter, die sehr dicht mit gelben Drüsenhaaren besetzte Rispe und namentlich auch durch ihre spätere Blüthezeit. Wenn Hier. prenanthoides in voller Blüthe ist, so ist kaum hie und da ein Exemplar von Hier. perfoliatum zu finden, das aufzublühen beginnt. Das Hier. perfoliatum Fröl. wird häufig nur als eine Form von Hier. prenanthoides Vill. angesehen, wahrscheinlich desswegen, weil man nur breitblättrige Formen des letztern für ersteres nimmt.

9) Hier. Trachselianum n. sp.*) Stengel ein- bis zweiblättrig oder blattlos, einköpfig, bis wenigköpfig-ebensträussig, oberwärts nebst den einfachen, ziemlich aufrechten, schuppigen Blüthenstielen und der Hülle von sternförmigem Flaum graulich und mit grauen Haaren bestreut. Blätter graugrün, die bodenständigen gestielt, gegen die Basis zu meist buchtig-eingeschnitten-gezähnt, am Rande und auf der Rippe unterwärts etwas bärtig, die äussern oval und zugerundet, die innern elliptisch; das unterste Stengelblatt gestielt oder an der Basis verschmälert, die obern lanzett sitzend. Involucralschuppen lanzett, die äussern kürzer, stumpflich, die innern lang zugespitzt. Blüthensaum kahl; Griffel braun; Achäne schwarz. Blüht Ende Juli und Anfangs August. An und auf Felsblöcken auf der Stockhornkette, 4—5000′; am Fusse des Wetterhorns, 5000′; am Fusse des Röthihorns in Grindelwald, 6500′.

β hirsutum**); Blätter, Stengel und Hülle etwas rauhhaarig, innere Involucralschuppen weniger zugespitzt; Zähne des Blüthensaums mehr oder weniger ge-

*) Cette espèce est bien voisine du Hier. incisum Hoppe, si ce n'est pas elle. Grenier in lit.

**) Celui-ci peut aider à résoudre la question précédente, car je le prends sans hésiter pour le Hier. incisum Hoppe. Grenier in lit.

wimpert. Blätter oft gefleckt. Blüht im August. An sehr sonnigen Stellen im Steingetrümmer am Röthihorn in Grindelwald (im Spielmattenläger) in einer Höhe von fast 7000 '.

Unsere Pflanze steht dem Hier. lævigatum Grisch. non Willd. am nächsten. Sie unterscheidet sich von derselben durch ihre nie schmal-lanzettlichen, sondern immer ovalen und elliptischen, eingeschnitten gezähnten Wurzelblätter, die aufrechten Blüthenstiele und die gänzliche Abwesenheit von Drüsenhaaren. Soyer-Willemet hält es für wahrscheinlich, dass diese Pflanze Hier. Schmidtii sei, ebenso Buchinger in Strassburg. Schulz Bip. hat sie für Hier. bifidum Koch erklärt. Vukotinovic in Agram glaubt darin das Hier. pallescens W. K. zu finden, und Fries (sec. Lagger) hält sie für eine magere Alpenform von Hier. vulgatum. Unsere Pflanze ist an den angegebenen Standorten sehr beständig in ihren Merkmalen. Der Name soll das Andenken des sel. Dr. Trachsel in Riggisberg ehren, der sich um die Kenntniss der Flora der Stockhornkette ein nicht geringes Verdienst erworben hat.

10) Hier. bernense n. sp. *) Stengel niedrig, einköpfig, beblättert, der ganzen Länge nach mit weissen, gezähnten, abstehenden Haaren bestreut, unter welche oberwärts einige kürzere Drüsenhaare und meist auch wenige Sternhaare gemischt sind. Blätter oberseits kahl, am Rande und unterseits mit langen weissen Haaren bestreut, schwach gezähnelt, die bodenständigen läng-

*) J'avoue que je ne saurais, y voir probablement qu'une forme du Hier. villosum, ou mieux une forme du Hier. glabratum Gren. et Godr. fl. fr. (H. Scorzoneræfolium Vill.). Grenier in lit. Schulz Bip. hält sie (wahrscheinlich ist aber ein Irrthum vorgegangen) für Hier. incisum Hoppe.

lich, allmälig in den Blattstiel verschmälert; die untern Stengelblätter länglich-lanzett, an der Basis verschmälert, halbumfassend, die obern lanzettlich, die obersten allmälig in Hüllschuppen übergehend. Hülle grün, von weissen abstehenden Haaren schwach zottig, mit darunter gemischten, viel kürzern gelben Drüsenhaaren, an der Basis oft mit wenigen Sternhaaren bestreut; Schuppen lanzett, am Rande blassgrün, die äussern stumpf, locker, von den innern die eine oder andere zugespitzt; Blüthensaum unbewimpert. Griffel gelb oder braun. Achäne fuchsroth. Blüht Ende August. In Ritzen von Felsblöcken an Spielmatten auf der Bachalp am Fuss des Röthihorns in Grindelwald, 6500′, und auf Alpenweiden am Fuss des Wetterhorns, 4500′.

Diese Pflanze ist nach meiner Ansicht auf keine der bekannten Arten zurückzuführen.

H. Wild.

Ueber die Bestimmung der Lufttemperatur.

Vorgetragen den 3. Dezember 1859.

I.

Die Meteorologie gehört in ihrer ganzen Ausdehnung gegenwärtig noch zu denjenigen Partieen der Naturwissenschaften, bei welchen es bis jetzt nur in sehr beschränktem Maasse gelungen ist, die beobachteten Erscheinungen auf ihre nähern oder fernern Ursachen

zurückzuführen. So lange es aber nicht möglich ist, eine Erscheinung aus gewissen Faktoren durch eine Reihe richtiger, insbesondere mathematischer Schlüsse zusammenzusetzen, können auch Gesetze, die wir aus der fortgesetzten Beobachtung derselben über ihren Verlauf abzuleiten suchen, nicht auf Sicherheit, sondern bloss auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machen. Die Grösse dieser Wahrscheinlichkeit wächst indessen nach bekannten Prinzipien mit der Zahl der für das Gesetz sprechenden Beobachtungen. Die meisten der meteorologischen Gesetze befinden sich noch in diesem Stadium blosser Wahrscheinlichkeit. Man hat daher die Zahl der Beobachtungen soviel als möglich zu vermehren gesucht, um die Wahrscheinlichkeit dieser Gesetze immer schärfer beurtheilen und neue Beziehungen auffinden zu können; es ist diess zugleich der sicherste Weg, um von den Erscheinungen zu ihren Ursachen fortschreiten und so die Meteorologie aus dem Reiche des sogenannten Zufalls in das der Gewissheit überführen zu können. In diesem Sinne werden denn auch von den Freunden der Meteorologie über eine Reihe von Erscheinungen fortgesetzte Beobachtungen angestellt.

Eines der wichtigsten Elemente dieser meteorologischen Beobachtungen ist die *Temperatur der Luft in der Nähe der Erdoberfläche.* Den meteorologischen Lehrbüchern zufolge erhält man die Lufttemperatur, wenn man den Stand eines Thermometers aufzeichnet, das an einem gegen Norden zu freien Platz in einer Höhe von ungefähr 10 Fuss über dem Erdboden im Schatten aufgehängt ist. Die Unbestimmtheit dieser Vorschrift tritt sofort hervor, sowie man gewisse Bestimmungen trifft über die bei diesen Messungen wünschenswerthe Genauigkeit. Es scheint, dass man gegenwärtig allgemein eine Genauigkeit von $0^{\circ},1$ bei den Beobachtungen

der Lufttemperatur anstrebt. Halten wir uns an diese Genauigkeitsgrenze, so frägt es sich also, ob nicht innerhalb der obigen Vorschrift noch eine Menge von Aufstellungen eines Thermometers möglich seien, welche auf seine Angaben einen grössern fehlerhaften Einfluss ausüben können als 0,1 Grad.

Ich habe diese Frage im Hinblick auf die demnächst zu errichtenden meteorologischen Stationen im Kanton Bern experimentel zu entscheiden gesucht. Zu dem Ende wurden 9 Thermometer an verschiedenen, weiter unter näher bezeichneten Stellen der nordwestlichen Wand der Sternwarte und in ihrer Nähe angebracht und ihr Stand vom 14.—17. September von Morgens 8 Uhr bis Abends 10 Uhr alle zwei Stunden abgelesen. Die Thermometer waren alle, bis auf zwei mit willkürlicher Theilung, direkt im Zehntel eines Celsius'schen Grades getheilt und gestatteten so, Hundertel eines Grades zu schätzen; diejenigen mit arbiträrer Skale hatte ich nach der Neumann'schen Methode *) calibrirt und ihre Normalpunkte kurz vorher neu bestimmt. Mit diesen so genau berichtigten Thermometern wurden dann am Schlusse der Untersuchung alle übrigen innerhalb des in Betracht gekommenen Temperaturintervalls verglichen und ihre Angaben darnach korrigirt.

Die Resultate der Beobachtung sind in der folgenden Tafel zusammengestellt und die durch A., B., C. etc. dargestellten Thermometer an den nachstehenden Lokalitäten aufgehängt:

A. an der nordwestlichen mit Holzschindeln bekleideten Wand des frei liegenden Observatoriums, in 0,03^{m}

*) Die Neumann'sche Methode der Calibrirung kommt ihren Prinzipien nach ganz mit der von Bessel Pogg. Ann., Bd. 6, S. 27, veröffentlichten überein.

Abstand von der Wand und 1,3m Höhe über dem Boden, nahe am nördlichen Rande der Wand;

B. ebendaselbst in 2,7m Höhe;

C. ebendaselbst in 2,4m Höhe, nahe der stumpfen Ecke mit der nördlichen Wand;

D. an der nördlichen Wand und zwar am Laden der Meridianspalte in 2,6m Höhe;

E. an einer Stange, frei gegen Norden, 0,3m von der Wand abstehend, in einer Höhe von 2,7m;

F. an der Holzbrüstung des nordwestlichen Fensters, in 2,5m Höhe;

G. an der nördlichen Wand des Thürmchens, in einer Höhe von 5,2m über dem Erdboden;

H. an einem freistehenden Pfahl, westlich vom Observatorium, auf der Nordseite desselben, in 1,5m Höhe über dem Boden. (Der Pfahl ist behufs Ableitung des Blitzes mit dem Blitzableiter der Sternwarte durch ein starkes eisernes Band verbunden, das auf seiner Westseite bis zum Boden herunter geht.)

J. ebendaselbst in 2,5m Höhe.

Die Höhenangaben beziehen sich auf die Gefässe der Thermometer, welche bei den Beobachtungen stets trocken erhalten wurden.

Sept.	Stunde	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	J.	W.
		0		0			0	0	0	0	
14.	8	12,1		12,4			12,2	—	12,6	12,8	⊙
	10	14,4		14,2			13,9	14,0	14,4	—	⊙
	12	15,6		16,3			15,9	16,7	16,4	17,2	⊙
	2	17,0		17,1			17,1	17,2	19,3	19,2	⊙
	4	16,4		16,9			17,0	16,8	17,6	17,4	⊙
	6	13,8		14,2			14,5	13,7	14,5	14,5	☾
	8	13,7		13,8			13,9	13,7	13,6	13,6	☾
	10	12,0		12,7			12,4	12,0	11,9	12,1	☽

Sept.	Stunde	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	W.
		°	°	°	°	°	°	°	°	°	
15.	8			9,9			10,3		9,8	9,7	↧
	10			9,6			9,8		9,5	9,4	↤ ↧
	12			14,7			13,9	13,6	15,1	15,4	⊙ ↤
	2			15,3			15,4	14,9	15,9	15,6	⊙ ↤
	4	13,0	13,0	13,1	13,6	12,8	13,2	13,8	13,5	13,5	⊙ ↤
	6	10,3	10,6	10,6	10,5	10,6	10,7	11,0	10,3	10,3	↤
	8	8,9	9,0	9,1	9,0	9,3	9,4	8,6	8,6	8,5	↤
	10	7,2	6,6	7,9	7,5	7,5	8,1	7,0	7,3	7,5	↤
16.	8	7,1	7,5	7,3	6,9	6,9	7,2	6,8	6,6	6,6	↧
	10	8,9	9,2	8,8	8,9	9,1	8,9	8,3	9,1	8,9	⌒
	12	10,1	10,4	10,2	10,1	9,9	9,6	9,7	10,8	10,2	↧
	2	9,8	10,3	9,7	9,8	9,7	9,5	9,3	10,1	9,6	↧
	4	9,1	9,6	9,4	9,2	9,2	8,9	8,7	9,0	8,7	⌒
	6	8,5	8,6	8,8	8,8	8,6	8,7	—	8,4	8,5	↧
17.	8	9,7	10,1	9,7	10,5	10,2	10,1	10,0	10,3	10,1	↧
	10	10,5	10,9	10,5	11,6	10,7	11,0	10,8	11,5	11,3	↧
	12	13,9	13,7	13,9	13,2	13,0	12,2	12,0	14,4	13,5	⌒ ↤
	2	13,9	14,3	13,9	14,9	13,9	14,6	14,1	15,7	14,5	⊙ ↤
	4	11,9	12,1	11,9	12,4	12,7	11,6	11,4	12,4	11,8	⊙ ↤
	6	9,7	9,8	9,7	10,0	9,9	10,3	10,0	9,6	9,5	↤
	8	8,2	8,3	8,2	8,7	8,3	8,9	8,0	8,3	8,2	↧
	10	7,7	7,6	7,7	7,8	8,0	8,0	7,8	7,4	7,3	↧

Die letzte, mit W. bezeichnete Kolumne gibt die jedesmalige Witterung insoweit an, als es zum Verständniss der Beobachtungsresultate nothwendig schien. Dabei bedeutet: ↤ Wind, ⊙ Sonnenschein, ⌒ bedeckter Himmel, ↧ Regen.

Fassen wir die vorstehenden Zahlen in's Auge, so sehen wir sofort, dass die beiden Pfahlthermometer beim

Sonnenschein fast ohne Ausnahme ziemlich höhere Temperaturen zeigen, als die am Hause angebrachten. Da der Pfahl frei in die Luft hinein ragt, so könnte man verleitet werden, die Angaben seiner Thermometer als der wahren Lufttemperatur näher kommend zu betrachten und also den Stand der Thermometer am Hause als zu niedrig anzusehen. Dieser Folgerung widersprechen indessen unzweideutig die Beobachtungen des letzten Tages, wo der Sonnenschein von einem starken Winde begleitet war. Da zeigt nämlich das obere, der vollen Wirkung des Windes ausgesetzte Pfahlthermometer im Durchschnitt dieselbe Temperatur, wie diejenigen am Hause. Wir haben also umgekehrt aus den Beobachtungen zu schliessen, dass bei Sonnenschein die Thermometer am Pfahle eine zu hohe Temperatur angaben, dass also die Aussetzung an einem schmalen isolirten Pfahle zur Auffindung der wahren Lufttemperatur nicht geeignet ist. Die höhere Temperatur auf der Rückseite des Pfahls, wenn die Sonne auf seine vordere Fläche scheint, dürfte meiner Ansicht nach weniger von einer Durchwärmung des Pfahls herrühren, als von einer starken Erhitzung der vordern und Seitenflächen des Pfahls, die dann durch Strahlung und Leitung auch der benachbarten Luft sich mittheilt und so bewirkt, dass Ströme erwärmter und daher spezifisch leichterer Luft am Pfahl emporsteigen und dabei auch auf die Rückseite gelangen. Ein starker Wind führt die erhitzte Luft mit sich weg und verhindert daher ihren störenden Einfluss auf die Thermometer, wie sich das aus den Beobachtungen am letzten Tage und zum Theil auch schon aus denen am zweiten Tage ergibt.

Wenn wir nun auch von diesen fehlerhaften Angaben der Pfahlthermometer absehen, so zeigen sich doch immer

noch in den Ständen der verschiedenen Thermometer zum Theil sehr bedeutende Differenzen; Differenzen, die selbst da, wo sie am kleinsten sind, noch 0,2° betragen. Schliessen wir endlich auch noch die Angaben derjenigen Thermometer von unserer Betrachtung aus, welche sich in einer geringern Höhe als 2,4^m über dem Boden befanden, so beträgt dann auch nur zwei Male die Differenz bei den übrigen bloss 0,1°. Unsere Beobachtungen ergaben also das negative Resultat, dass die gewöhnliche Vorschrift zur Beobachtung der Lufttemperatur nicht präcise genug ist, um dieselbe mit einer Genauigkeit von 0,1° zu erhalten.

Ehe wir nun dazu übergehen, die Umstände näher zu untersuchen, welche auf die Angaben eines Thermometers Einfluss haben können, um dann daraus genauere Vorschriften zur Bestimmung der Lufttemperatur abzuleiten, wollen wir vorher noch aus der obigen Tafel für die gewöhnliche Praxis auch ein positives Resultat zu ziehen suchen. Es werden verhältnissmässig nur an sehr wenigen Punkten der Erdoberfläche zweistündliche oder gar stündliche Beobachtungen über die Temperatur der Luft angestellt, da eben dazu stets eine grössere Zahl von Beobachtern oder kostspielige Registrirapparate nothwendig sind; gewöhnlich begnügt man sich damit, den Stand des Thermometers zu gewissen Stunden des Tages aufzuzeichnen. Bei der Auswahl dieser Stunden hat man sich bisher von dreierlei Rücksichten leiten lassen. Man suchte sie so zu wählen, dass erstlich aus diesen vereinzelten Beobachtungen mit möglichst grosser Annäherung die wahre mittlere Temperatur des Tages, wie sie sich nämlich als Mittel aus stündlichen Beobachtungen ergab, gefunden werden konnte, sodann dass dieselben auch ein ungefähres Bild des Ganges der Temperatur im Laufe

des Tages zu geben vermöchten, und dass sie endlich für den Beobachter nicht allzu unbequem lagen. Da nun aus unsern obigen Beobachtungen hervorgeht, dass die durchschnittliche Differenz in den Angaben der verschiedenen Thermometer für verschiedene Stunden durchaus nicht dieselbe ist, so wird man da, wo die Umstände es nicht gestatten, auf die Aufstellung des Thermometers besondere Sorgfalt zu verwenden, cæteris paribus bei der Auswahl der Stunden diejenigen vorziehen, für welche der störende Einfluss der fehlerhaften Aufstellung am geringsten ist. Wir wollen nun versuchen, diejenigen Stunden des Tages zu ermitteln, welche möglichst allen diesen Anforderungen genügen.

Unter den Stunden, welche für die meisten Beobachter nicht allzu unbequem liegen dürften, sind 10^h Vormittags und 10^h Nachmittags, sodann 6^h Vorm., 2^h und 10^h Nachm.; endlich 7^h Vorm., 2^h und 9^h Nachm. diejenigen, aus welchen sich, zahlreichen Beobachtungen zufolge, die wahre mittlere Temperatur des Tages mit der grössten Annäherung ableiten lässt. Zu dem Ende hat man bei den ersten beiden Combinationen einfach das arithmetische Mittel zu nehmen, bei der letztern nach Kämtz's Vorschlag die Summe der um 7 und 2 Uhr beobachteten Temperaturen mehr der doppelten um 9 Uhr beobachteten Temperatur durch 4 zu dividiren. In seinen Abhandlungen über die täglichen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre *) gibt Dove für eine Reihe von Orten, wo stündliche Beobachtungen angestellt worden sind, die Grösse der Abweichungen der nach den obigen Combinationen berechneten Tagesmittel von den

*) Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin auf die Jahre 1846 und 1856.

ıren, aus allen Beobahtungen folgenden Mitteln an
zeigt, dass diese Abweichungen an den verschiedenen
en und in verschiedenen Monaten sehr verschieden
l. In der folgenden Tafel habe ich die Maximums-
the dieser Abweichungen für eine Auswahl von Orten
ammengestellt.

)bachtungsort.	$\frac{10^h + 10^h}{2}$	$\frac{6^h + 2^h + 10^h}{3}$	$\frac{7^h + 2^h + 9^h}{4}$
n	0,27	0,72	0,43
lua	—0,31	0,19	—0,15
emsmünster	—0,20	—0,16	—0,31
g	0,22	0,36	—0,28
hlhausen	—0,20	0,10	—0,20
le	—0,33	—0,16	—0,56
ttingen	—0,19	0,26	—0,31
zuflen	—0,37	0,19	—0,28
issel	—0,14	0,29	—0,13
enwich	—0,19	0,31	—0,10

Es ist hienach für das mittlere Europa der mittlere
ıler bei der ersten Combination: $\pm$ 0,24; bei der
iten $\pm$ 0,27 und bei der dritten $\pm$ 0,28.

Was die zweite Anforderung betrifft, dass nämlich
beobachteten Temperaturen den täglichen Gang der
nperatur wenigstens ganz roh sollen erkennen lassen,
zeigen schon unsere vorstehenden Beobachtungen und
h besser die stündlichen von andern Orten, dass die
len letztern der obigen drei Combinationen allein
ıer Bedingung genügen können.

Um endlich auch über die neu gestellte Anforde-
g ein Urtheil zu gewinnen, habe ich für die einzelnen
nden an den verschiedenen Tagen die Differenzen

derjenigen Thermometerstände gebildet, welche am stärksten von einander abweichen und daraus dann je die nachstehenden Mittelwerthe gezogen:

8	10	12	2	4	6	8	10	Stunde.
0,6°	0,7°	1,1°	0,6°	0,8°	0,5°	0,7°	0,8°	Differenz.

Dabei sind wieder die Angaben der Pfahlthermometer bei Sonnenschein und diejenigen der tiefer gehängten Thermometer ausgeschlossen worden. Aus den vorstehenden Zahlen würde nun folgen, dass 12 Uhr die ungünstigste Zeit für Thermometerablesungen ist, dass dagegen bei Beobachtungen am frühen Morgen, Mittags um 2 Uhr und Abends um 6 Uhr die fehlerhafte Aufstellung den geringsten Einfluss hat.*) Halten wir uns an die Zeiten der beiden letzten der obigen Combinationen, so würde die fehlerhafte Aufstellung immer noch einen mittlern Fehler von 0,7° bedingen, also bedeutend grösser als der mittlere Fehler oben. Wenn wir also auch eine nur dem letztern entsprechende Genauigkeit erzielen wollten, so entstände schon die Aufgabe, die Umstände zu erforschen, welche auf den Stand eines Thermometers nachtheilig influiren.

Wäre die Luft ein athermaner, die Wärme gut leitender Stoff, so wäre es ziemlich einfach, ihre Temperatur zu ermitteln. Da aber gerade das Gegentheil davon statt hat, so macht die Bestimmung ihrer Temperatur nicht geringe Schwierigkeiten. Ein Thermometer näm-

*) Es dürfte gewagt erscheinen, aus den Beobachtungen weniger Tage so allgemeine Schlüsse ziehen zu wollen, wenn nicht theoretische Beobachtungen und Erfahrungen über den täglichen Gang der Temperatur für ihre Richtigkeit sprächen. Im Sommer und Winter werden zwar obige Differenzen allerdings etwas anders ausfallen und es sollen daher darüber behufs grösserer Sicherheit noch weitere Beobachtungen angestellt werden.

lich, das wir zu dem Ende in dieselbe bringen, setzt sich durch Strahlung sofort in Beziehung mit nähern und entferntern Körpern oder Räumen von anderer Temperatur, als die unmittelbar umgebende Luft; es wird daher auch eine etwas andere Temperatur annehmen, als die letztere. Die Strahlung gegen die Umgebung bildet somit eine erste Fehlerquelle. Das Thermometer bedarf ferner in der Luft einer Unterstützung. Besteht diese aus einem gutleitenden Stoffe, so kann dadurch Wärme zu — resp. weggeführt werden. Die Leitung der Wärme durch die Unterstützungsvorrichtung kann somit zu einem zweiten Fehler Veranlassung geben. Eine dritte Fehlerquelle kann im Instrumente selbst liegen. Damit nämlich dasselbe die Temperatur der unmittelbar umgebenden Luft leicht und schnell annehme, müssen erstlich sein äusseres und inneres Leitungsvermögen für die Wärme und seine Oberfläche möglichst gross sein und sodann soll die Wärmemenge ein Minimum betragen, welche dasselbe zu einer gewissen Aenderung seiner Temperatur bedarf, d. h. sein Gewicht und die spezifische Wärme der Stoffe, aus denen es besteht, müssen klein sein. Ein vierter Fehler wird endlich noch dadurch entstehen können, dass der freie Zutritt der Luft zum Instrumente gehemmt wird oder lokale Strömungen wärmerer, resp. kälterer Luft störend einwirken.

Wenn es sich, wie auf den meisten meteorologischen Stationen, darum handelt, die Temperatur der Luft leicht und rasch zu ermitteln, so muss das Quecksilberthermometer unstreitig als das einfachste, bequemste und sicherste Mittel hiezu angesehen werden. Soll aber eine Fundamentaluntersuchung über die Ermittlung der Lufttemperatur angestellt werden, wobei Zeitaufwand und Umständ-

lichkeit der Methode nicht in Anschlag gebracht werden dürfen, so haben wir vorerst zu untersuchen, ob das Quecksilberthermometer auch überhaupt das zweckmässigste Instrument zur Messung der Lufttemperatur sei, d. h. ob nicht etwa bei andern thermometrischen Vorrichtungen der Einfluss der erwähnten Fehlerquellen kleiner sei.

Alle Wirkungen der Wärme werden mehr oder minder zur Messung der Temperatur der Luft geeignet sein, am besten würde sich aber offenbar eine solche Vorrichtung dazu eignen, bei welcher nicht erst die Wirkung, welche die Wärme der Luft durch Mittheilung an einem andern Körper hervorbringt, gemessen würde, sondern die Veränderung irgend einer charakteristischen Eigenschaft der freien Luft selbst in Folge ihrer Temperaturänderung. Leider ist dazu vorderhand wenig Aussicht vorhanden, denn weder die Dichtigkeit, noch eine Reihe akustischer, optischer und electrischer Eigenschaften der Luft, welche von ihrer Temperatur abhangen, sind bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft geeignet, aus ihrer Beobachtung die letztere ableiten zu lassen. Wir sind also genöthigt, zu den gewöhnlichen thermometrischen Mitteln unsere Zuflucht zu nehmen. Unter diesen sind bloss zwei Klassen zur genauen Messung der Lufttemperatur geeignet, nämlich diejenigen, welche auf der Ausdehnung der Körper durch die Wärme beruhen und diejenigen, bei welchen electrische Wirkungen der Wärme zur Messung ihres Grades benutzt werden. Zu der ersten Klasse gehören die Metallthermometer, bei welchen entweder die direkte Verlängerung oder Verkürzung eines Metallstabes durch Fühlhebel bemerklich gemacht und gemessen werden, oder auch der Unterschied der Ausdehnung verschiedener Metalle mi-

krometrisch bestimmt wird, oder endlich der letztere das Ab- und Aufwickeln einer Spirale zur Folge hat, welche aus zwei zusammengelötheten Streifen verschiedener Metalle verfertigt ist; ferner das Quecksilberthermometer, als das einzig brauchbare unter den Flüssigkeitsthermometern, und endlich das Lufthermometer. Unter die zweite Klasse sind zu rechnen die Thermokette und das electrische Thermoskop von Svanberg.*) Bei der ersten wird zur Messung der Temperatur die Aenderung der electromotorischen Kraft zweier sich berührender verschiedenartiger Körper, bei dem letztern dagegen das mit der Temperatur variirende electrische Leitungsvermögen der Körper benutzt.

Wir haben also jetzt zu untersuchen, für welches der angeführten thermometrischen Instrumente die oben erwähnten Fehlerquellen die geringste Bedeutung haben und wie man die letztern möglichst unschädlich machen könne.

Was zunächst die Strahlung betrifft, so werden, da der Ausstrahlungscoeffizient der polirten Metalle ungefähr 7 Male kleiner ist, als der des Glases, die thermometrischen Vorrichtungen mit polirten Metalloberflächen denjenigen mit solchen von Glas vorzuziehen sein. Es ist indessen, wie ich mich durch direkte Versuche überzeugt habe, leicht, den störenden Einfluss der Strahlung fast ganz zu beseitigen. Die weiss angestrichene Fläche eines Leslie'schen Blechwürfels, der mit Wasser von 100° gefüllt war und auf dieser Temperatur durch eine untergestellte Lampe erhalten wurde, kehrte ich zwei Thermometern zu, welche 0,01° Celsius angaben und in $0{,}3^m$ und $0{,}9^m$ Entfernung davon sich befanden. In der

*) v. Pogg. Ann., Bd. 84, S. 411.

Mitte zwischen den beiden Thermometern war ein Metallschirm aufgestellt. Während die beiden Thermometer vorher dieselbe Temperatur gezeigt hatten und die des entferntern auch noch weiterhin constant blieb, stieg nach Hinzubringung der obigen Wärmequelle die Temperatur des nähern Thermometers in 12 Minuten um 0,6° und erhielt sich dann da. Als hierauf der Metallschirm in die Mitte zwischen die Wärmequelle und das nähere Thermometer gestellt wurde, fiel die Temperatur des letztern in fünf Minuten wieder auf diejenige des entferntern herunter, Bei einem zweiten Versuche brachte man das erste Thermometer in eine Entfernung von 0,1 m, das andere in eine solche von 0,6 m; Stand der Schirm zwischen beiden, so stieg die Temperatur des nähern in sechs Minuten um 1,5° und blieb da stationär, wurde er dagegen in die Mitte zwischen die Wärmequelle und das erste Thermometer gebracht, so betrug jetzt die Differenz in den Angaben beider Thermometer bloss noch 0,03°, während die Temperatur des Schirms, wie ein an ihm angelehntes Thermometer zeigte, dabei 3° höher war als diejenige der Umgebung. Es wird hienach in den meisten Fällen ein Metallschirm, der zwischen den strahlenden Gegenstand und das Thermometer gebracht wird, den Einfluss der Strahlung ganz aufheben; in seltenen Fällen werden deren zwei hintereinander nöthig sein. Solche Doppelschirme von Metall hat bekanntlich schon Melloni bei seinem Apparat für die Untersuchung der strahlenden Wärme zur Abhaltung der Wärmestrahlen benutzt.

Wenn man beim Quecksilber- und Luftthermometer das Gefäss und einen Theil der Röhre ganz frei in die Luft hineinragen lässt und sie nicht, wie es häufig geschieht, theilweise mit Holz oder Metall unmittelbar

umgibt, so ist wegen der schlechten Leitungsfähigkeit des Glases und der leichten Befestigungsweise dieser Thermometer eine Zu- oder Ableitung von Wärme von den Unterstützungspunkten her weit weniger zu befürchten, als bei den Metallthermometern und den ebenfalls metallischen elektrischen Thermometern. Die Vermeidung dieser Zuleitung wird besonders schwierig bei der erstern Art von Metallthermometern, die an ihrem einen Ende eines ganz festen Stützpunktes bedürfen und am andern mit einem mehr oder minder complizirten Fühlhebelsystem in Verbindung zu setzen sind. Bei den electrischen Thermoscopen dagegen kann man diese Fehlerquelle dadurch fast ganz unschädlich machen, dass man die Leitungsdräthe ein Stück weit in gleicher Weise wie die wirksamen Theile selbst vor allen äussern Einflüssen schützt, so dass sie ebenfalls die Temperatur der Luft annehmen.

Da wir den Wärmeaustausch durch Strahlung bereits berücksichtigt haben, so repräsentirt das äussere Leitungsvermögen für uns jetzt nur noch die Bewegung der Wärme durch die Oberfläche der Körper in Folge der Luftberührung. Diese ist aber nach den Untersuchungen von Dulong und Petit ziemlich dieselbe für alle Stoffe, so z. B. für Metalloberflächen nur sehr wenig grösser als für solche von Glas. Ebenso bedingt auch auf den ersten Anblick das innere Wärmeleitungsvermögen einen geringen Unterschied für unsere verschiedenen thermometrischen Apparate; denn obschon das Quecksilber mindestens fünf Mal schlechter leitet, als die zu den Metallthermometern und electrischen Thermoscopen gebräuchlichen Metalle und das Leitungsvermögen der Luft noch viel geringer ist, so wird dies doch vollständig compensirt durch die bei ungleicher Erwärmung verschiedenen

Theile sowohl in tropfbaren als gasförmigen Flüssigkeiten sofort eintretenden Strömungen, welche die Ausgleichung der Temperatur eben so rasch herbeiführen, als diess durch die innere Leitung bei den festen Körpern geschieht. Es muss indessen berücksichtigt werden, dass bei den letztern Thermometern die Flüssigkeiten in Hüllen aus Glas, einem sehr schlecht leitenden Stoffe, eingeschlossen sind. Das Produkt endlich der spezifischen Wärme in das nothwendige Gewicht des thermometrischen Körpers kann im Verhältniss zur Oberfläche weitaus am geringsten sein bei den electrischen Thermometern. Die zu erwärmenden Löthstellen der Thermoketten können nämlich ungemein fein gemacht werden und ebenso lässt sich bei dem Svanberg'schen Thermoscop ein ganz dünner Draht verwenden. Bedeutend grösser schon wird dieses Produkt bei den Luft- und Quecksilberthermometern ausfallen und am grössten bei den Metallthermometern der ersten und zweiten Art, da zu diesen etwas dickere Stäbe verwendet werden müssen. Für die Spiralthermometer dagegen können ohne Nachtheil dünne Lamellen benutzt werden.

Behufs Verminderung des Einflusses der vierten Fehlerquelle endlich bieten die electrischen Thermometer einen entschiedenen Vortheil gegenüber den andern dar. Während nämlich den Luft-, Quecksilber- und den Metallthermometern, wenn sie nicht als selbstregistrirende Apparate eingerichtet sind, häufig behufs bequemer Ablesung Standorte angewiesen werden müssen, welche hinsichtlich des freien Luftzutritts und der Ausschliessung localer Luftströmungen Manches zu wünschen übrig lassen, kann man die eine Löthstelle einer Thermokette oder den feinen Draht eines Svanberg'schen Thermoscops an beliebige, sogar unzugängliche Stellen hinbringen und

die dort stattfindende Temperatur leicht im Zimmer, wohin die Leitungsdrähte führen, an den geeigneten Apparaten messen. Wie auch im Uebrigen die Aufstellung des thermometrischen Apparats sein möge, so dürfte es jedenfalls gut sein, entweder das Thermometer durch eine geeignete Vorrichtung in der Luft rasch hin- und herzubewegen oder dann auf irgend eine Weise bei ruhendem Thermometer in der Nähe desselben einen künstlichen Wind zu erregen. Dass die thermometrischen Vorrichtungen in geeigneter Weise, insbesondere ohne den Luftzutritt allzusehr zu hemmen, vor der Benetzung durch Regen und Schnee, welche meistentheils eine Erniedrigung der Temperatur zur Folge haben würden, geschützt werden müssen, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung. Auch dies kann bei den compendiösen electrischen Thermometern viel leichter geschehen, als bei den andern thermometrischen Vorrichtungen.

Aus den angestellten Erörterungen geht hervor, dass die electrischen Thermometer für Fundamentaluntersuchungen den übrigen durchaus vorzuziehen sind, und dass unter den letztern die Spiral-Metallthermometer wohl den ersten, die Quecksilberthermometer den zweiten Rang einnehmen dürften. Das Luftthermometer wäre zwar in einigen Beziehungen dem Quecksilberthermometer wohl voranzustellen; da aber seine Angaben ausser von der Temperatur auch noch wesentlich vom eben stattfindenden Luftdruck abhangen, und also die Fehler in der Bestimmung dieses zweiten Elements mit auf die Resultate influiren, so muss doch das Quecksilberthermometer als das vorzüglichere erscheinen.

II.

Aufstellung der Thermometer auf den gewöhnlichen meteorologischen Stationen.

(Vorgetragen den 1. Dezember 1860.)

Da ich leider durch anderweitige Beschäftigung verhindert worden bin, im Laufe dieses Jahres die im vorigen angefangenen Untersuchungen über die Bestimmung der Lufttemperatur, wie ich es wünschte, weiter fortzusetzen, so muss ich mich für jetzt darauf beschränken, die Resultate einiger Untersuchungen über die schicklichste Aufstellungsart der Thermometer auf unsern meteorologischen Stationen mitzutheilen. Es wurden dabei die Ergebnisse des ersten Theils dieser Abhandlung benutzt.

Bei der Wahl der Thermometer, der Zeit ihrer Beobachtung und ihrer Aufstellungsweise mussten drei Punkte in Betracht gezogen werden, nämlich erstlich die Bequemlichkeit des Beobachters, sodann die Vermeidung allzugrosser Unkosten, endlich die Erreichung der wünschenswerthen Genauigkeit der Beobachtungen, insofern dies nach Berücksichtigung der vorigen Punkte überhaupt noch angeht. Diesen Anforderungen allen glaube ich durch folgende Einrichtungen möglichst entsprochen zu haben.

Als thermometrische Vorrichtung wurden Quecksilberthermometer gewählt und zwar sogenannte Einschlussthermometer von H. Geissler in Bonn. Das kugelförmige Gefäss ist nämlich bei diesen Thermometern mit einer sehr dünnwandigen Röhre versehen, welche auf einer Milchglasscala aufliegt, und zum Schutze sind Röhre

und Scale von einer weitern Glasröhre umgeben, die oben in eine Messingfassung eingekittet und unten mit einem verengten Fortsatz an die Kugel angeschmolzen ist. Die Scale gibt direct $^1/_5$ eines Centesimalgrades an und liesse $^1/_{50}{}^0$ noch gut schätzen. Da dies aber eine unnütze Genauigkeit wäre, so sind die Beobachter angewiesen worden, bloss die halben Fünftelgrade zu schätzen, was wegen der deutlichen Projection des Quecksilberfadens auf das dahinterstehende Milchglas mit grosser Leichtigkeit geschehen kann. Es werden also neben den ganzen Graden bloss noch die Zehntel notirt. *) Im Uebrigen gehen die Thermometer durchschnittlich von — 30 bis + 50 °. Es waren dieselben mit dem im letzten Winter genau verificirten Normalthermometer des physikalischen Cabinets verglichen und bis auf $^1/_{20}{}^0$ vollkommen übereinstimmend gefunden worden.

Diese Thermometer werden nach den frühern Erörterungen behufs Ableitung der mittlern täglichen Temperatur um 7 Uhr Vormittags und 2 und 9 Uhr Nachmittags abgelesen. Es sind dieselben aufgehängt in cylindrischen, unten offenen, oben durch ein conisches Dach verschlossenen Gehäusen aus Zinkblech. Damit aber die Luft freien Zutritt habe, sind die Wände durchbrochen, d. h. sie bestehen aus Segmenten zweier Cylinder von 30 cm und 34 cm Durchmesser, welche, durch leere Zwi-

*) Da eine Genauigkeit von höchstens $^1/_{10}{}^0$ C. angestrebt wird, so muss auch jedes Bedenken gegen das Einschliessen der eigentlichen Thermometerröhre in eine weitere Glasröhre hier wegfallen. Es lässt sich nämlich leicht berechnen, dass selbst beim höchsten Stand des Thermometers das Quecksilber in der Röhre eine um 10° verschiedene Temperatur von der der Kugel haben müsste, damit daraus ein Fehler von 0,1° entstehen könnte.

schenräume getrennt, so gestellt sind, dass je einem Zwischenraum des innern Cylinders ein Blechsegment des äussern entspricht und umgekehrt. Die Cylinder sind 40^{cm} hoch und von dem etwas überhängenden Dach durch einen Zwischenraum von 2^{cm} getrennt. Auf der einen Seite sind Thüren behufs Beobachtung der Thermometer angebracht. Auch das 20^{cm} hohe Dach ist noch durchbrochen, indem dasselbe oben eine Oeffnung von 9^{cm} Durchmesser besitzt, über welcher sich ein zweiter Conus zur Bedachung befindet. In jedem Gehäuse befinden sich zwei Thermometer, eines mit freier trockener Kugel zur Beobachtung der Lufttemperatur, das andere mit stets benetzter Kugel (indem ein an derselben befestigter Docht in ein untergestelltes Gläschen mit Wasser hinabreicht) zur Ermittlung des Feuchtigkeitszustandes der Luft aus seinem Stand mit Berücksichtigung desjenigen des trockenen und desjenigen eines gleichzeitig beobachteten Barometers. Die Thermometer sind in 10^{cm} Abstand von einander oben in Hacken eingehängt und unten mittelst Korken in zwei Ringen eines dünnen Querstabs befestigt. An letzterm ist auch mitten zwischen den beiden Kugeln ein dünnes Blech vertikal angebracht, um die Strahlung des benetzten Thermometers und des Gläschens mit Wasser gegen das trockene Thermometer zu verhindern.

Zur bequemen Beobachtung werden die Gehäuse mittelst zweier starker Eisenstangen, die an ihre Wandungen festgeniethet und 35^{cm} lang sind, vor einem Fenster seitswärts in Charnieren eingehängt, so dass sie behufs Ablesung der Thermometer gegen dasselbe zugezogen werden können, während sie sonst senkrecht von der Wand abstehen.

Wenn die Gehäuse mindestens 3^{m} über dem Erd-

boden an der nördlichen Wand eines Hauses oder sonstwie so aufgestellt werden, dass sie höchstens am frühen Morgen und späten Abend von der Sonne beschienen werden, so kann man, wie die folgenden Beobachtungen und Erörterungen zeigen werden, darauf rechnen, durch Ablesung des trockenen Thermometers die Lufttemperatur mit einer Genauigkeit von 0,3 ° C. zu erhalten. Bedenkt man, dass nach Früherm dies auch der mittlere Fehler ist, mit welchem die aus den um 7, 2 und 9 Uhr beobachteten Thermometerständen abgeleitete Mitteltemperatur behaftet ist, so wird diese Genauigkeit vor der Hand genügend erscheinen.

Zur Anstellung der Untersuchungen, deren Resultate im Vorhergehenden vorweggenommen sind, wurden Anfangs Mai zwei Gehäuse der oben erwähnten Art, das eine an der nordöstlichen Wand der Sternwarte, das andere an einem frei stehenden, von dem Gebäude ungefähr 6^m entfernten Pfahl so befestigt, dass die Thermometergefässe in beiden nahe 3^m vom Boden entfernt waren. Neben beiden Gehäusen brachte man ferner etwas später beiderseits offene 20^{cm} hohe und 15^{cm} weite Cylinder aus ganz dünnem, blanken Messingblech an, die ebenfalls ungefähr $0{,}3^m$ von der Wand, resp. vom Pfahl abstanden und in deren Mitte je ein Thermometer, wie die oben beschriebenen, aufgehängt war. Das Thermometergehäuse am Pfahl wurde von den Strahlen der Mittagssonne durch einige, an dem letztern befestigte Bretter geschützt. An der Wand war endlich noch im Anfange in $0{,}2^m$ Abstand ein ganz freies Thermometer neben dem Gehäuse aufgehängt worden, ebenso am Pfahl.

Die bis Mitte Juni so oft, als meine übrigen Beschäftigungen es gestatteten, fortgesetzten Beobachtungen

ergaben zunächst, dass die Thermometer durch die Zinkblechgehäuse vor Regen und Hagel selbst bei heftigem Winde vollständig geschützt waren; es zeigte sich nie eine Spur von Benetzung am freien Thermometer *). Um zu prüfen, inwiefern durch das Metallgehäuse auch die Strahlung gehindert sei, stellte ich folgenden Versuch an. Zwei beiderseits offene Zinkblechcylinder von 20 cm Höhe und 20 und 26 cm Durchmesser wurden auf der untern Seite concentrisch durch einen Blechboden mit 20 cm weitem kreisförmigem Ausschnitt vereinigt, so dass ein ringförmiges Gefäss von 3 cm Weite entstand. Dieses Gefäss hing man in der Mitte eines Zimmers vermittelst Schnüren in 1 m Abstand vom Boden an der Decke auf. In gleicher Weise waren an Schnüren zwei Thermometer befestigt, von welchen die Kugel des einen in die Mitte des ringförmigen Gefässes, die des andern in gleicher Höhe über dem Boden, aber 0,6 m von ersterm entfernt zu liegen kam. Zwischen letzterm und dem ringförmigen Gefäss war überdiess ein Metallschirm angebracht, um eine Strahlung zwischen beiden zu verhindern. Als man hierauf das ringförmige Gefäss mit Wasser von verschiedener Temperatur anfüllte, zeigten sich in den Ständen der beiden Thermometer nachstehende Differenzen:

*) Dagegen hatte ich bei Aufstellung der meteorologischen Instrumente auf dem Faulhorn am 3. und 4. August Gelegenheit zu beobachten, dass bei einem Schneegestöber die Schneeflocken namentlich von unten her (weniger von der Seite) in das Gehäuse eindrangen und an die Thermometer sich ansetzten. Ich habe daher, weil mir eine weitergehende Verschliessung wegen der nothwendigen Luftcirculation nicht thunlich schien, den Beobachtern die Instruction ertheilt, das freie Thermometer in solchen Fällen einige Zeit vor der Beobachtung abzutrocknen.

Überschuss der Temperatur des Wassers über diejenige der Umgebung.	Differenz des äussern und innern Thermometers.
41,5°	1,95°
16,2°	1,03°
7,9°	0,46°
6,9°	0,33°
5,1°	0,22°

Da nun nach Daniell's Beobachtungen in London der Unterschied zweier im Schatten und im Sonnenschein aufgehängten Thermometer in den Wintermonaten durchschnittlich bloss 6—7° C. beträgt, während diese Differenz im Juni bis 22° C. im Mittel steigt; da ferner ebenfalls nach Daniell's Beobachtungen ein mit schwarzer Wolle umwickeltes Thermometer, welches in Folge dessen das Maximum des Ausstrahlungsvermögens besass, durch Ausstrahlung gegen den freien Himmel im Mittel um 5° C. unter die Temperatur der Umgebung herabsinken kann, so werden gemäss unsern Versuchen die Zinkgehäuse die Strahlung der Thermometer gegen den Himmel und die benachbarte Wand, sowie auch den Einfluss der Sonne früh Morgens und Abends spät — diesen gleich dem ganzen Einfluss in den Wintermonaten gesetzt — so sehr verhindern, dass bloss ein mittlerer Fehler von 0,2 — 0,3° C. übrig bleiben wird. Es ist jetzt noch der Einfluss der Bodenstrahlung zu erörtern. Die Thermometergefässe befinden sich oder sollen sich wenigstens nach der ursprünglichen Anordnung 15 cm über dem untern Rande des Gehäuses befinden.*) Denken

*) Die zuerst erhaltenen Thermometer, nach deren Dimensionen die sämmtlichen Zinkgehäuse angefertigt wurden, waren ungefähr um kürzer als die später verfertigten, daher bei letztern der obige Abstand vor der Hand bloss 10 cm beträgt.

wir uns nun der Einfachheit halber das Thermometer in der Mitte des Gehäuses, so würde durch den Rand des letztern und die Thermometerkugel als Spitze ein Kegel von 45 ° Oeffnung zu legen sein; dieser Kegel wird aber auf dem 3^{m} entfernten Boden eine Kreisfläche von 3^{m} Radius abgrenzen. Es wirkt also eine Bodenfläche von $3^2 \pi$ Quadratmetern, deren Temperatur nach Obigem im Mittel 22° C. über diejenige der Umgebung steigen kann, aus 3^{m} Entfernung strahlend auf das Thermometer ein. Den gleichen Effekt wird nach bekannten Gesetzen eine gleich temperirte Fläche von $0{,}8^2 \pi$ Quadratmetern in 0,8^{m} Entfernung haben. Um diesen Effekt zu finden, habe ich einen Ofen, dessen vordere Fläche vorstehender Grösse gleichkam, so heizen lassen, dass dieselbe, wie ein an sie angelegtes Thermometer zeigte, eine durchschnittliche Temperatur besass, welche diejenige der Umgebung um 22 ° C. übertraf. In den Entfernungen von 0,8^{m} und 1,0^{m} vom Ofen wurden sodann zwei der beschriebenen Thermometer an Schnüren, die von der Decke herabhingen, befestigt und mitten zwischen beide und ebenso vor das nähere am Ofen Metallschirme so gestellt, dass für beide Thermometerkugeln, wenn man sie als leuchtende Punkte betrachtete, die ganze Oberfläche sich im Schatten befand. Den übereinstimmenden Stand dieser Thermometer betrachtete ich als die oben erwähnte Temperatur der Umgebung des Ofens, und der Einfluss der Strahlung des Ofens wurde darauf nach der Differenz beider Stände beurtheilt, als man den Schirm zwischen dem Ofen und dem ersten Thermometer entfernte. Er betrug im Maximum 0,9 ° C. Dieser bedeutende, ja für mich wenigstens unerwartet grosse Einfluss der Bodenstrahlung, der auf das Doppelte sich steigern kann, wenn das Thermometer

ganz frei hängt und der ganzen Deduction gemäss nur für eine Aufstellung an einem isolirten Pfahle gilt, rechtfertigt vollständig das, was ich im ersten Theil dieser Untersuchungen, Seite 96, über die Angaben der Pfahlthermometer bemerkt habe, obschon ich damals die Ursache der Abweichung von den am Hause angebrachten Thermometern in andern Umständen suchte. Für Thermometer nämlich, welche an der Nordseite eines Hauses aufgehängt sind, wird die strahlende Fläche von höherer Temperatur weit kleiner sein, im ungünstigsten Falle die Hälfte derjenigen bei vollständiger Isolirung an einem Pfahle. Kehren wir also zu unserm Falle zurück, wo das Gehäuse an der nördlichen Wand eines Hauses in wenigstens 3^m Höhe über dem Boden befestigt ist, so wird auch da im ungünstigsten Falle bloss eine Bodenfläche von $1{,}5^2\pi$ Quadratmetern zur Wirkung gelangen und die entspricht dem Strahlungseffekt einer Fläche von $0{,}8^2\pi$ Quadratmetern in $1{,}1^m$ Entfernung. Indem man die beiden Thermometer so verschob, dass das nähere in die vorstehende Entfernung vom Ofen zu liegen kam, zeigte sich eine bedeutende Verminderung des störenden Einflusses der Strahlung; sie betrug jetzt bloss noch $0{,}3 - 0{,}4^0$ C. im Maximum. Bedenkt man nun ferner, dass zu Zeiten, wo der Boden unter der Einwirkung der Sonne sich so bedeutend erwärmt, der Himmel also ganz oder wenigstens grösstentheils wolkenfrei ist, das Gehäuse im Schatten des Hauses gegen den kalten Weltraum gerade wie in hellen Nächten Wärme ausstrahlt, wodurch, wie wir gesehen haben, eine Temperaturerniedrigung des Thermometers von 0,1—$0{,}2^0$ C. erfolgen kann, so wird man finden, dass auch der Einfluss der Bodenstrahlung bei unserer Aufstellungsart sich auf die schon mehrfach angegebene Grenze von

0,2 — 0,3 ° C. beschränkt. Der störende Einfluss der Strahlung überhaupt wird also durchschnittlich nicht mehr als 0,3 ° C. betragen.

Was endlich den Einfluss localer Luftströmungen betrifft, so dürfte dieser durch die Entfernung der Thermometer von der Wand um 0,4 — 0,5 m jedenfalls bedeutend vermindert worden sein.

Mit den Resultaten dieser Erörterungen stimmen nun vollständig überein die Ergebnisse der directen Beobachtungen an den auf der Sternwarte aufgestellten Instrumenten. Während nämlich die trockenen Thermometer in den Zinkblechgehäusen am Pfahl und am Haus durchschnittlich um 0,21 ° C. differirten, betrug diese Differenz für diejenigen in den Messingblechcylindern 0,38 ° und für die ganz freien 0,62 °. Ebenso zeigte am Hause das freie Thermometer eine durchschnittlich um 0,38 ° verschiedene Temperatur von der des trockenen im Gehäuse an; dagegen stimmten die Angaben des letztern durchschnittlich bis auf 0,12 ° mit denen des Thermometers im Messingblechcylinder überein. Es zeigt dies deutlich, wie der Einfluss der verschiedenen Fehlerquellen schon durch den einfachen Messingblechcylinder, noch mehr aber durch das Zinkblechgehäuse vermindert worden ist. Ausserdem schien mir aus den obigen Beobachtungen hervorzugehen, dass die Temperatur der Luft in der Nähe des Pfahls durchgängig von derjenigen in der Nähe des Hauses verschieden war. Da ich indessen wiederholt bemerkt hatte, dass in der kurzen Zeit, die nöthig war, um mit der Leiter vom Pfahl zum Hause zu gehen, dort eine Ablesung zu machen und wieder zu ersterm zurückzukehren, der Stand des Thermometers um 0,1 — 0,2 ° sich geändert hatte, so hielt ich es für nothwendig, zu genau gleichzeitigen Beobachtungen mit

ar Thermokette meine Zuflucht zu nehmen, um mich on der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der obigen Vermuthung zu überzeugen. Es wurde daher im Saal der ternwarte ein Galvanometer mit Spiegelablesung aufestellt und von demselben Drähte zu einer Wippe geührt, welche in der Nähe des Beobachters beim Fernohr sich befand. Mittelst dieser Wippe konnte der etztere die Drahtenden des Multiplicators mit Kupferräthen in Verbindung setzen, welche zu den beiden tellen hinführten, deren Temperaturdifferenz bestimmt erden sollte, und welche zwischen diesen Punkten durch inen Neusilberdraht verbunden waren. Man hatte dann ine geschlossene Thermokette von Neusilber-Kupfer, ei der sich eine Temperaturdifferenz der beiden Löthtellen sofort am Galvanometer als thermoelectrischer trom bemerklich machen musste.*) Um dieselbe messen

*) Bei einer so langen Thermokette, wie die im vorliegenden Fall mutste, wo die beiden Kupferdrähte eine Länge von beiläufig 60 m nd der Neusilberdraht eine solche von 6 m hatte und bei einer Verendung derselben, wie sie hier in Betracht kömmt, wo nämlich die inzelnen Theile verschiedenen Temperaturen ausgesetzt werden, hat an auf einige Umstände Rücksicht zu nehmen, die bei dem gewöhnchen Gebrauch der Thermoketten ausser Acht gelassen werden können. Vegen der Länge der Drähte würden die feinen Löthstellen, wenn sie est mit denselben verbunden wären, nur mit Beobachtung der grösten orgfalt beim Gebrauch unversehrt erhalten werden können. Ich habe s daher vorgezogen, beide zu trennen; die Kupferdrähte und der Neuilberdraht, welche auf eine Spule aufzuwinden sind, werden vorerst ür sich an Ort und Stelle gebracht und dann erst durch die beiden Löthstellen verknüpft. Letztere bestehen nämlich aus einem Kupfer- und Neusilberdraht von 6 cm Länge, welche mit ihren einen zugespitzen Enden aneinandergelöthet, mit den andern in einem cylindrischen Ebenholzklötzchen eingelassen und da an zwei Klemmschrauben von Kupfer, resp. Neusilber festgemacht sind. In diesen Klemmschrauben werden die resp. Drathenden befestigt. Die Löthstellen werden bei der Aufbewahrung durch Messingkappen, welche über die Ebenholzklötze

zu können, hatte man vorher die beiden Löthstellen in zwei Gläser gebracht, diese mit Wasser von verschiedenen, durch eingetauchte Thermometer zu messenden Temperaturen gefüllt und für die so bekannte Temperaturdifferenz die constante Ablenkung am Galvanometer beobachtet. Es zeigte sich, dass eine Ablenkung von einem Scalentheil einer Temperaturdifferenz der Löthstelle von 0,18° C. entsprach, und dass, was auch sonst zu erwarten war, bis zu einer Temperaturdifferenz von 10° die Ablenkungen den letztern stets proportional waren. Die Beobachtungen, welche am 6. Juni bei bewölktem, am 8. Juni bei heiterem Himmel mittelst dieser Thermokette angestellt wurden, ergaben nun in der That, dass nur selten die Temperatur an ungefähr 6^{m} von einander abstehenden Punkten genau dieselbe ist*). Als die beiden Löthstellen in den Zinkgehäusen sich befanden, betrug ihre Temperaturdifferenz 0,1 — 0,3° C.; diese wuchs von 0,3 — 0,5°, als man die Löthstellen darauf in die Messingblechcylinder brachte und variirte

---

zu schieben sind, geschützt. Da die ausgespannten Drähte auf ihrer ganzen Länge nicht überall dieselbe Temperatur haben werden, so muss man ferner vor dem Gebrauch untersuchen, ob nicht bereits durch eine Temperaturdifferenz verschiedener Theile eines und desselben Drahtes thermoelectrische Ströme entstehen. Es ist namentlich der Eisendraht, welcher wegen Ungleichartigkeiten in seiner Structur solche Ströme zeigt; viel weniger treten dieselben bei Kupfer- und Neusilberdrähten auf. Aus diesem Grunde namentlich habe ich trotz der geringen thermoelectromotorischen Kraft der Kupfer-Neusilberkette vor der Neusilber-Eisenkette den Vorzug gegeben, und in der That zeigte dann auch die erstere Kette bei einer Probe die erwähnte störende Erscheinung in so geringem Maasse, dass sie bei den vorliegenden Untersuchungen ganz ausser Acht gelassen werden konnte.

*) Zu demselben Schlusse ist auch Becquerel (Comptes-rendus pour , p. 967) gekommen, indem er ebenfalls mittelst einer Thermo- die Temperaturen verschiedener nahe bei einander liegender Orte ich.

endlich von 0,7 — 1,2 ° bei Befestigung der Löthstellen ohne Hülle in der Nähe der Messingkapseln. Als man dagegen die freien Löthstellen etwas mehr sowohl vom Pfahl als insbesondere vom Haus entfernte (von letzterm nämlich um 1 m), schwankte ihre Temperaturdifferenz zwischen 0,1 und 0,4°. Diese letztern Resultate dienen nun überdiess zur Bestätigung dessen, was schon aus den Ablesungen der Thermometer sich ergab, dass nämlich durch die Zinkblechgehäuse die Fehler bedeutend verkleinert worden sind. Den übrig bleibenden Fehler von durchschnittlich 0,3 ° C. wird man sich um so eher gefallen lassen, wenn man bedenkt, dass an Stellen, die nicht sehr weit von einander abstehen, die Temperatur der Luft um ebensoviel verschieden sein kann, und dass der Stand des Thermometers häufig um 0,1 — 0,2 ° verschieden ist, je nachdem man eine Minute früher oder später abliest.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
36. Jahresbericht. Breslau 1859. 4.

Vom Verfasser:
Swallow: Geological report of the country along the line of the South-Western Branch of the pacific railroad. St-Louis 1859. 8.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletin. Tome VI, Nr. 46. Lausanne 1860. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrgang V, Nr. 6. Schaffhausen 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. V. Jahrgang, Heft I. Zürich 1860.
De la Société botanique de France:
Bulletins. Tome VI, 2, 8. Paris 1859. 8.
Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg im Breisgau:
Berichte über die Verhandlungen. Band II., 2. Freiburg i. B. 1860 8.
De l'Académie des sciences de Bordeaux:
Actes. 1859, 3e trim. Paris 1859. 8
Von der mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde:
Jahresheft für das Jahr 1859. Brünn 1860. 8.
Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift. Würzburg 1860. Nr. 14—17.
De l'Académie des sciences de Dijon:
Mémoires. 2e série. Tome VII. Paris 1859 8.
Von den Tit. Redaktionen:
1) The Atlantis. Nr. 5. Jan. 1860. London. 8.
2) Schweiz. Zeitschrift für Pharmazie. Nr. 7. 1860.
Von dem zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:
Abhandlungen. Heft 8. Regensburg 1860.
De la société impériale des naturalistes de Moscou:
1) Nouveaux mémoires. XI., XII., XIII. Moscou 1860. 4.
2) Bulletin. Année 1859, II., III., IV. 1860, I. Moscou 1859 et 1860. 8.
Von Herrn Dr. Sidler in Bern:
Tortolini, Annali di Matematica. Temo I. Anno 1858. Roma 1858.
From the Royal Society of London:
1) Proceedings. Vol. X. Nr. 37, 38, 39, 40.
2) Total solar eclipse, 1860, July 18. Revised path of the Shadow etc.
3) The royal Society, 30. Nov. 1859. 4.
4) Professor Huxley's Oceanic Hydrozora. London 1859. Fol.
5) Philosophical Transactions for the year 1859. Vol. I., II. London 1859. 4.
Von dem Ferdinandeum in Innsbruck:
1) Zeitschrift. 3. Folge, Heft 9. Innsbruck 1860. 8.
2) 48 Bericht über die Jahre 1857, 58 und 59. Innsbruck 1860. 8

☛ Die beigegebenen drei Tafeln gehören zu Nr. 447: „Geologisch-archäologische Verhältnisse am Moosseedorfsee, von J. Uhlmann.“

Nr. 455 bis 458.

Prof. L. Rütimeyer, in Basel.

Neue (miocæne) Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz.

Zu den seit längerer Zeit bekannten, ziemlich zahlreichen Fundorten fossiler Rhinoceros in der Schweiz ist seit dem Jahre 1850 ein fernerer und von allen unstreitig der reichste hinzugekommen, dessen Ertrag, bisher nur theilweise bekannt*), die grösste Beachtung verdient.

Die bisherigen Fundorte liegen sämmtlich im Gebiete der miocenen untern Süsswassermolasse und enthalten hauptsächlich die zwei auch anderwärts am reichsten verbreiteten Species von Nashorn, nämlich *Rh. incisivus Cuv.* und *minutus Cuv.* Zu den in der „Geol. der Schweiz" angeführten Fundorten, Chaux-de-Fonds (p. 408), Lausanne, Roveréaz etc. (p. 415), Hohen-Rohnen (p. 427), möchten wohl die in den verschiedenen Sammlungen der Schweiz zerstreuten Fossilien von Rhinoceros noch manche andere fügen lassen. Von solchen führe ich meinerseits an die Braunkohlenlager am *Speer*, welche nach Stücken im Basler Museum *Rh. incisivus* und *minutus* enthalten, die Braunkohlenlager von *Utznach*, wo einige ausgezeichnete obere Backzähne von *Rh. incisivus* gefunden wurden (im Besitz von Herrn Dr. Goppelsröder in Basel); ferner die seit 1854 bekannt gewordene Stelle bei

*) B. Studer, Geologie der Schweiz, II., 420, und desselben: Natürliche Lage von Bern. Bern, 1859, p. 22, und C. v. Fischer-Ooster, Mittheil. der naturf. Gesellschaft in Bern, 1859, Nr. 424.

Schangnau, im Kanton Bern, wo ebenfalls *Rh. incisivus Cur.* sich in Gemeinschaft von Anthracotherium magnum vorfand in dem daselbst unter die secundären Schichten der Schrattenfluh einfallenden Mergeln der untern Süsswassermolasse.*)

Dem unermüdlichen Eifer von Herrn Pfarrer *Cartier* in Ober-Buchsiten verdanken wir zwei fernere Fundstellen von Rhinoceros: ich sah bei ihm einen wohl erhaltenen Unterkiefer von *Rh. minutus* mit intaktem angulus maxillæ und den drei hintersten Backzähnen, von der durch mein Anthracotherium hippoïdeum bekannt gewordenen Stelle bei *Aarwangen*, im Kanton Bern, — und einen zweiten Unterkiefer, ebenfalls von *Rh. minutus*, mit vier hintern Backzähnen aus *Oensingen* am Fusse des Jura, nicht fern von Aarwangen. Das bei Aarwangen anstehende Gestein ist bekanntlich eine reiche Blättermolasse mit Unio etc. Der Kiefer von Oensingen dagegen lag in einem harten, von Lymnæen dicht angefüllten braunen Süsswasserkalk.

Ein Zahn der gleichen Species aus der Molasse von *Bucheggberg*, Kant. Solothurn, liegt endlich im Museum letzterer Stadt.

Ausser diesen zwei Species wurde bisher in der Schweiz nur noch *Rhin. Goldfussi Kaup.* am *Hohen-Rohnen* gefunden. **)

Ein ausgezeichneter Fund wurde im Jahre 1850 an der *Engehalde bei Bern* bei Gelegenheit der Anlegung einer neuen Strasse gemacht. Die geologischen Verhältnisse dieser Lokalität sind von Herrn Prof. Studer mehrmals

---

*) Rütimeyer. Verh. d. naturf. Ges. in Basel, 1856, p. 386 und Neue Denkschriften der schweiz. naturf. Ges., 1857, p. 16.

**) B. Studer. Geol. der Schweiz. II. p. 427.

dargestellt worden und weisen diesem neuen Fundorte von Nashornresten den nämlichen Horizont an, wie den bisher bekannten.*)

Nebst Schalen von Helix, Lymnæus etc. und Bruchstücken von Schildkrötenschalen zeigten sich daselbst Zähne von Palæomeryx minor Myr. und sehr umfangreiche Stücke grösserer Säugethiere, welche sogleich als Rhinoceros erkannt wurden, allein in den Sandsteinblöcken, in welchen sie, wie es scheint, in sehr geringem Raume zusammengehäuft waren, bis 1858 liegen blieben.

Erst in letztgenanntem Jahre übernahm Herr *von Fischer-Ooster* die sehr verdankenswerthe Mühe, diese Blöcke zu bearbeiten und den Inhalt mit grösster Sorgfalt herauszumeisseln. Die Arbeit wurde reichlich belohnt; es gelang, die Reste von nicht weniger als acht Individuen von Rhinoceros ans Tageslicht zu bringen, meistens Unterkiefer zum Theil von grosser Vollständigkeit, allein überdies einen fast ganz intakten Schädel, die Zierde der paläontologischen Sammlung des Berner-Museums.

Die Species, welche durch die vollständigsten und reichlichsten Ueberreste vertreten ist, hat Herr von Fischer-Ooster als *Aceratherium Gannatense Duv.* bestimmt. **)

Sie ist vertreten durch einen fast ganz vollständigen Kopf mit allen Zähnen der rechten Seite und zwei untern Backzähnen der linken Seite. Von den untern Schneidezähnen ist nur der rechte vollständig. Der ganze Schädel ist schief gedrückt, so dass alle Längsdimensionen rechts

---

*) B. Studer, Geol. der Schweiz, II. p. 420, und Mittheil. der naturf. Ges. in Bern 1850, Nr. 178.

**) Archives du Musée d'hist. nat., VII. 1854, p. 51, Pl. 5, und Blainville, Ostéographie, Pl. IX. (Rhin. d'Auvergne).

kleiner ausfallen als links. Derselben Species gehören ferner an: eine Kinnlade mit beiden horizontalen Aesten, allein mit abgebrochenen Backzähnen; ein Bruchstück des horizontalen Astes eines fernern Unterkiefers mit den 5 hintern Backzähnen; zwei fast vollständige Zahnreihen eines dritten Kiefers. Es sind somit nicht weniger als 4 erwachsene Individuen dieser Species vertreten.

Der sehr ausgezeichnete Charakter des Schädels besteht in dessen sehr geringer Breite und hauptsächlich in der Form und Richtung der Nasenbeine, welche, durch eine sehr deutliche Naht von einander getrennt, als zwei sehr lange und schmale, nach vorn hin sehr dünne, vollständig glatte Paletten in ganz horizontaler Richtung nach vorn ragen bis zum vordern Rand der ebenfalls sehr langen, niedrigen und schlanken Zwischenkiefer, von welchen die erstern indessen durch eine äusserst weite Bucht getrennt sind, welche hinten fast rechtwinklig ausgeschnitten ist und daselbst somit beinahe gleiche Höhe hat, wie an ihrer vordern Oeffnung.

Der maxillare Zwischenraum zwischen Nasengrube und Orbita wird dadurch zu einer schmalen vertikalen Brücke reducirt.

Volle Länge des Schädels, auf der obern Fläche gemessen	530 mm
Geringste Breite der Stirnfläche zwischen den Schläfengruben	34 „
Volle Breite derselben bei Abzug der Compression, wohl mindestens	45 „
Grösste Breite derselben vor und über den Orbitæ	135 „
Länge des Nasentheils von der grössten Stirnbreite bis zum Vorderrand der Nasalia	250 „

Breite desselben in der halben Länge . .		55 mm
Länge des Naso-Maxillarausschnittes rechts .		155 „
links .		175 „
Höhe desselben hinten		73 „
„ „ vornen		82 „
Distanz zwischen Orbita und Nasalausschnitt .		67 „
Höhe des Jochbogens auf der Höhe der Wölbung		70 „

Der Unterkiefer trägt zwei sehr starke, weit vorragende und schwach aufwärts gebogene Stosszähne, die in einer Länge von über 150 mm theilweise abgedeckt sind und mindestens um 100 mm über die Alveole hinausragen. Oben und unten sind 6 Backzähne erhalten, welche viele Aehnlichkeit haben mit denjenigen von Rh. incisivus und nur in noch stärkerem Maasse nach vorn geneigt sind.

Der Unterkiefer selbst ist eigenthümlich durch die bedeutende Höhe seines vertikalen Astes und das starke Vortreten des Angulus.

Volle Länge des Unterkiefers, ungefähr .		430 mm
Höhe des vertikalen Astes bis zur Incis semilunaris		200 „
Breite desselben unterhalb der Condyli . .		123 „
Höhe des horizontalen Astes hinter dem letzten Backzahn		87 „
Idem vor dem vordersten Backzahn . .		66 „
Länge der untern Backzähne an den verschiedenen Gebissen:	M. 3	43—45 „
	M. 2	40—42 „
	M. 1	33—41 „
	P. 4	32—36 „
	P. 3	30—34 „
	P. 2	33 „
	P. 1	25—26 „

Es genügen diese Angaben, um die Bestimmung dieser Species als *Aceratherium Gannatense* Duv. vollkommen zu rechtfertigen.

Kaup hat bekanntlich in dieser Species das Männchen von Rh. incisivus vermuthet.*) Mag indess auch die Aehnlichkeit des Gebisses zu einer solchen Zusammenstellung auffordern, so ist die Schädelbildung bei Vergleichung der Kaup'schen Abbildung von Rh. incisivus**) mit der Blainville'schen Abbildung von Rh. Gannatensis — und noch vielmehr bei Vergleichung mit dem weit besser erhaltenen Schädel in Bern eine so sehr verschiedene, dass es mir unmöglich scheint, sie durch blosse Geschlechtsverschiedenheit zu motiviren.

Der unverletzte Schädel in Bern vervollständigt und berichtigt dabei die erwähnte Blainville'sche Abbildung, die sich auf einen sehr verletzten und wie es scheint auch durch Druck modifizirten Schädel stützt, in so werthvoller Weise, dass Herr von Fischer-Ooster durch baldige Veröffentlichung guter Abbildungen des Schädels in Bern die Kenntniss dieser Species in sehr erwünschtem Maasse fördern würde.

Ich begnüge mich hier, die wesentlichen Abweichungen von Rh. incisivus und Gannatensis hervorzuheben:

Die Schädeloberfläche ist weit schmäler bei Gannatensis als bei incisivus.

Die Nasalia, bei ersterem sehr lang und schmal, reichen so weit nach vorn als der vordere Rand des Zwischenkiefers, während sie bei incisivus weit früher in einfacher Abrundung abschliessen.

Die Incisiva, bei Rh. Gannatensis gerade gestreckt

*) Beiträge zur nähern Kenntniss der urweltlichen Säugethiere, 1. Heft, 1854 Acerath. incisiv. p. 14.

**) Ossem. foss. tab. X. f. 2.

und nach vorn sich allmälig zuspitzend, schwellen gegen das Ende stark an bei Rh. incisivus.

Die Bucht zwischen Nasalia und Intermaxillæ ist bei Rh. Gannatensis viereckig ausgeschnitten, hinten und vorn fast gleich hoch, bei Rh. incisivus keilförmig, da Nasalia und Intermaxillæ nach hinten convergiren.

Die Orbita ist bei Rh. Gannatensis weit geräumiger als bei incisivus, so dass nur eine vertikale schmale Brücke Orbita und Nasengrube trennt. Der Jochbogen bildet gleich hinter der Orbita einen sehr steil aufsteigenden Bogen, der nach hinten wieder gleich steil abfällt, da die äussern Gehörgänge und die Orbita in gleicher Höhe liegen. Die Profillinie des Schädels steigt nur schwach nach hinten an.

Ganz anders sind diese Verhältnisse bei Rh. incisivus, wo die Orbita eng und rundlich umgränzt ist und sowohl Jochbogen als Schädeloberfläche nach hinten continuirlich sehr stark ansteigen.

Die Uebereinstimmung des Schädels in Bern mit demjenigen von Gannat wird übrigens noch reichlicher als durch die Blainville'sche Figur durch die Angaben Duvernoy's (a. a. O., p. 53) über deren Original belegt.

Ich zweifle daher keinen Augenblick, dass der Schädel von der Engehalde derselben Species angehört, wie der von Blainville abgebildete von Gannat, und dass diese Species überdiess von Rh. incisivus so sehr abweicht, dass ihre Selbstständigkeit als *Aceratherium Gannatense* vollständig berechtigt ist.

Eine fernere Species von Rhinoceros schien an der Engehalde vertreten durch einen fast vollständig erhaltenen und alle seine bleibenden Zähne tragenden rechten Ast des Unterkiefers von circa 400 Millim. Länge. Der linkseitige Ast ist nur theilweise erhalten. Der hinterste

Backzahn ist erst im Durchbruch begriffen, alle übrigen sind noch ziemlich intakte Ersatzzähne.

Herr von Fischer-Ooster glaubte diesen Unterkiefer nach seinen Backzähnen am ehesten mit Rhinoceros steinheimensis Jäger vergleichen zu dürfen. Die Bedenken, welche der völligen Identificirung dieser Würtembergischen Art mit Rhinoceros minutus Cuv. oder Aceratherium minutum Kaup noch etwa entgegenstehen konnten, hat bekanntlich Kaup in neuerer Zeit vollständig gehoben*) und wahrscheinlich gemacht, dass auch Rhinoceros pleuroceros Duv. mit der alten Cuvier'schen Species identisch sei. Rhinoceros minutus würde hienach wohl die häufigste und am weitesten verbreitete miocene Nashornart sein.

Verschiedene Umstände hinderten indess schon Hrn. von Fischer-Ooster, den Unterkiefer der Engehalde, trotz der Aehnlichkeit seines Backzahngebisses mit demjenigen der Jäger'schen Abbildung, mit Rh. minutus Cuv. zusammenzustellen. Seine Schneidezähne weichen von der bei Rhinoceros gewöhnlichen Form dadurch auffallend ab, dass sie nicht nur an ihrem freien, durch Usur abgetragenen, sondern auch an dem in der Alveole steckenden Theil, so weit derselbe sichtbar ist, eine nahezu horizontale oder doch nur schwach gewölbte Oberfläche haben, welche durch scharfe Kanten von dem sonst ziemlich cylindrischen, nur nach vorn auch mit einer merklichen Mediankante versehenen untern Umfang des Zahnes getrennt ist. Der Zahn hat demnach in seinem vordern Theil einen dreiseitig prismatischen Durchschnitt mit oberer Basis.

Mehr noch als durch diese Eigenthümlichkeit der Incisiven, auf welche wir zurückkommen werden, wurde das Ur-

*) Beiträge. Acerather. minutum, p. 2.

theil über dieses Fossil erschwert durch den Umstand, dass dasselbe aus seinen Bruchstücken entweder unrichtig restaurirt ist oder schon gebrochen im Muttergestein lag. Es ergibt sich aus einer genauen Untersuchung, dass, obschon über die Zusammengehörigkeit der beiden horizontalen Aeste kein Zweifel bestehen kann, ein merkliches Stück des zahnlosen Theiles zwischen Præmolaren und Symphyse fehlt, und der ganze Kiefer folglich um diesen Betrag verkürzt ist.

Unwesentlicher sind Verschiebungen in der gegenseitigen Lage der beiden Aeste, sowie in der Stellung einzelner Zähne.

Es folgt daraus die Nöthigung, den Incisivtheil und den Backzahntheil besonders zu besprechen und erst nachträglich wo möglich die Gesammtform zu reconstruiren.

Von den beiden Schneidezähnen ist der besser erhaltene linkseitige in einer Länge von 110 mm (nach der Krümmung gemessen) bloss gelegt. Er ist in seinem hintern Theil von deprimirt cylindrischem, schwach quer-ovalem Durchschnitt; nach vorn wird die Abplattung auf der Oberfläche immer stärker, und gleichzeitig entwickelt sich eine untere Mittelkante, so dass der vordere Theil des Zahnes selbst noch in der Alveole, also ohne Einfluss der Usur, eine prismatisch-dreikantige Gestalt besitzt. Er verläuft dabei in einem schwach nach oben gerichteten Bogen.

So weit sich schliessen lässt, mochte er um mindestens 30, vielleicht 40 mm aus der Alveole vorragen und besass hinten an der Kaufläche 26 mm Breite. Gegenwärtig ist die Spitze dieser Incisive um 60 mm von Præmol. 1 entfernt, so dass nach Abzug von 30 — 40 mm freien Zahntheils ein Diastem von 20 — 30 mm übrig bleibt; dasselbe muss indess bei richtiger Restauration auf min-

destens 50 mm angeschlagen und folglich ebensoviel der dermaligen vollen Kieferlänge zugefügt werden, um sie auf ihren richtigen Betrag zu bringen.

Nach dem Alter des Thieres zu schliessen, müssen diese Schneidezähne die noch nicht alten Incisiven zweiter Zahnung sein.

Dass in Folge von Usur die Form der Schneidezähne bei einer und derselben Species von Rhinoceros merklich wechseln kann, erhellt genugsam aus den Abbildungen bei Kaup Oss. foss. Pl. XIV. und Beiträge Pl. I.; und dass namentlich die so eben erwähnte prismatisch dreikantige Form nicht selten ist, zeigt Fig. 6, Pl. XV. bei Cuvier für Rh. minutus; Fig. 16, Pl. I. bei Kaup Beiträge für Rh. javanicus; Fig. 17 ebenda für das nur auf 2 Schneidezähnen beruhende Rh. leptodon Kaup. Die gleiche Form beschreibt auch Duvernoy a. a. O., p. 36 und 50 für Rh. javanicus und pleuroceros (Fig. 2 B. Pl. I.). Unter den vielen Abbildungen von Schneidezähnen bei Kaup Beiträge stimmt in Bezug auf die Form Fig. 17, Pl. I. (von Rh. Sansaniensis), in Bezug auf die Richtung Fig. 19 ebenda (von Rh. incisivus) am besten überein mit den Incisiven des in Frage stehenden Fossils von der Engehalde.

Die Backzahnreihe ist vollständig erhalten, allein M. 3 erst im Durchbruch begriffen, und auch alle übrigen Zähne mit Ausnahme von M. 1. fast ohne Abnutzung. Die Form dieser jugendlichen Zähne, welche als die jungen Ersatzzähne zu betrachten sind, entspricht in der That im Allgemeinen derjenigen, welche Jäger für Zähne von ähnlichem Alter an seinem Rh. steinheimensis (minutus Cuv.) abbildet. Ein Basalwulst ist an der Aussenfläche kaum angedeutet, wohl aber am Vorderrande des Zahnes, wo er von der äussern Kante an sehr rasch

nach dem Vorderrand aufsteigt. Auch am Hinterrand der Backzähne ist ein Basalwulst vorhanden.

Die Grösse der Zähne des Bernerkiefers übertrifft indess diejenige von Rh. minutus so bedeutend, dass an eine Identität nicht zu denken ist.

Länge der ganzen Zahnreihe ohne M. 3 .		185 mm
„ „ vollständigen Zahnreihe, mindestens		225—230 „
Länge der 4 Præmolaren		105 „
„ „ einzelnen Zähne am Hals: *)		
	M. 2	40 „
	„ 1	35 „
	P. 4	33 „
	„ 3	31 „
	„ 2	25 „
	„ 1	12½ „

Mit dieser sehr bedeutenden Ausdehnung der Backzahnreihe, welche ungefähr in die Mitte fällt zwischen diejenige von Rh. incisivus und Rh. Schleiermacheri, würde die sehr erhebliche Schwäche des sie tragenden Kiefers in auffallendem Contrast stehen, wenn nicht diese beiden Eigenthümlichkeiten Merkmale des an dem in Rede stehenden Fossils ohnehin evidenten jugendlichen Alters wären. Die Höhe des Unterkiefers beträgt unter Mol. 2 nur 66, vor Præmol. 4 56 mm. Die Form des Unterkiefers ist eine durchaus jugendliche, mit kaum ausgebildetem Angulus, daher nach hinten und vorn stark aufsteigend, in seiner ganzen Länge ähnlich gebogen, wie bei jungen Kiefern von Schwein.

Der vertikale Ast ist nur zu einem sehr kleinen

*) Da die noch jugendlichen Zähne sich am Hals noch nicht berühren, so fallen die durch Addition erhaltenen Werthe von einzelnen Zahngruppen geringer aus als der Gesammtwerth.

Theil erhalten. Die horizontale Distanz von Mol. 2 bis zum Hinterrand des vertikalen Astes beträgt mindestens 165 mm, diejenige vom Hinterrand bis vor Præmol. 1 demnach 350 mm, die volle Länge vom Hinterrand bis zur Spitze der Incisiven 410 mm, und rechnen wir bei richtiger Restauration als Minimum für das Diastem 50 mm, das heisst etwa 30 mm mehr als in dem dermaligen verkürzten Zustande des Kiefers, so können wir die volle Länge des Kiefers mit grosser Wahrscheinlichkeit auf 400 mm bis zu den Incisiv-Alveolen, auf etwa 440 mm bis zur Spitze der Incisiven schätzen.

Diese Angaben stellen uns in Stand, den Kiefer mit den bekannten Species zu vergleichen. Das charakteristische desselben besteht, abgesehen von der ansehnlichen Grösse, in der sehr bedeutenden Ausdehnung der Backzahnreihe im Verhältniss zur Kieferlänge, sowie in der Grösse der Incisiven.

Durch weit bedeutendere Grösse sind sowohl Rhin. Schleiermacheri als Goldfussi ausgeschlossen, umgekehrt durch weit geringere Dimensionen Rh. minutus. — Rh. incisivus hat bei bedeutenderer vollständiger Kieferlänge eine weit kürzere Zahnreihe, in geringerem Maasse auch Rh. Sansaniensis; die am nächsten zutreffenden Verhältnisse finden wir bei Rh. Gannatensis.

Die Vergleichung des fraglichen Unterkiefers mit demjenigen des in Bern befindlichen Schädels von Rh Gannatensis scheint eine solche Zusammenstellung auf den ersten Blick unmöglich zu machen. Allein restauriren wir denselben erst richtig und berücksichtigen das verschiedene Alter beider Kiefer, möglicher Weise auch das verschiedene Geschlecht, insofern der vollständige Schädel höchst wahrscheinlich einem männlichen Thiere, der in der Rede stehende Unterkiefer wahrscheinlich

einem weiblichen angehört, so lässt sich dieses Resultat mit einer grossen Zahl von Belegen umgeben, die mir es unmöglich machen, in dem genannten Unterkiefer etwas anderes als den Rest eines noch jungen Weibchens der schon ausserdem durch die vier oben erwähnten Individuen an der Engehalde vertretenen Species von Rh. Gannatensis zu sehen.

Die sehr verschiedene Form des Unterkiefers fällt hier nicht in Betracht, da sie offenbar eine völlig jugendliche ist, welche zu derjenigen des erwachsenen Schädels noch leicht gelangen konnte. Die Incisiven weichen von denjenigen des vollständigen Schädels ab durch etwas geringeres Volum und etwas stärkere Biegung, besonders aber durch die dreikantige Gestalt, welche indess auch bei dem erwachsenen Männchen, obschon schwach, angedeutet ist. Die Backzähne weichen am wesentlichsten ab von denjenigen des erwachsenen Schädels, durch fast gänzliches Fehlen eines Basalwulstes an der Aussenseite, grössere Ausdehnung der Præmolaren, beides Merkmale, welche ganz mit Recht auf Rechnung geringeren Alters und vielleicht anderen Geschlechts gesetzt werden können.

Eine *zweite Species* von Rhinoceros ist an der Engehalde erhalten in einem vollständigen Unterkiefer eines ganz erwachsenen Thieres, dessen Zähne indess nur theilweise erhalten sind, (die 6 letzten Backzähne am linken Ast, der zweite und siebente Backzahn und ein äusserer Schneidezahn am rechten Ast) und überdiess in einem Symphysenstück, das zwei mächtige äussere und dazwischen noch zwei sehr kleine innere Schneidezähne trägt (erstere von 29 mm, letztere von 8 mm Querdurchmesser in der Mitte der Länge).

Die Reihe der Backzähne steht sehr schief auf dem

breiten Alveolarrand des Unterkiefers und reicht so weit nach vorn, dass Præm. 3 zur Hälfte vor der Symphyse liegt. Die Backzähne, von der Form derjenigen von Rh. incisivus, sind auffallend durch ihre sehr bedeutende Breite (28 mm Kronbreite an M. 3 bei 39 mm Länge; 24 mm Breite auf 30 mm Länge an Præm. 4.)

Die volle Länge des Unterkiefers vom Alveolarrand der Schneidezähne bis zum hintern Rand des aufsteigenden Astes beträgt mindestens 420 — 430 mm (bis zur Spitze der Incisiven mindestens 460 mm); die Länge der Symphyse mindestens 100 mm, also nahezu 1/4 der Kieferlänge, bei 70 mm mittlerer Breite des Symphysentheiles.

Der ganze Unterkiefer zeichnet sich auffallend aus durch seine massive Bildung. Der vertikale Ast ist relativ niedrig und breit, dabei auffallend dick, mit wulstigen Rändern. (Verticalhöhe des Proc. condyloïdeus 180 mm; geringste Breite des vertikalen Astes 92 mm.)

Der horizontale Ast nimmt nach vorn rasch an Höhe ab und ist noch massiver gebildet, in allen seinen Theilen von ovalem Durchschnitt, also mit gewölbten, nicht ebenen Seitenflächen, von 38 mm Dicke unter M. 3 und 32 mm unter Præm. 3. Der Alveolarrand ist so breit, dass die an sich schon sehr breite Zahnreihe mit ihm einen merklichen Winkel bildet. Die Distanz der beiden Kieferäste beträgt 65 mm hinter Præm. 2.

Es genügen diese Angaben zur Feststellung, dass dieser Unterkiefer unbedingt der Gruppe der miocenen Rhinoceros angehört, die sich bekanntlich von den pliocenen und noch jüngern durch die gewaltige Entwicklung der untern Schneidezähne und entsprechende Ausdehnung des Symphysentheils des Unterkiefers in höchst auffallendem Grade unterscheiden. Die Vergleichung der Abbildungen von Cuvier und Owen für Rh. leptorhinus,

von Gervais für Rh. megarhinus mit dem Symphysenstück von Bern lassen hierüber keinen Zweifel.

Unter den miocenen Rhinoceros ist Aceratherium Goldfussi Kaup (Rh. brachypus Lartet) von der in Rede stehenden Species von Bern sehr verschieden durch seine ausserordentliche Grösse; Aceratherium minutum Kaup ist ausgeschlossen durch seine Kleinheit und überdies durch die wesentlich abweichende Form des Unterkiefers. Rhinoceros Schleiermacheri Kaup hat ebenfalls bedeutendere Dimensionen als der Unterkiefer in Bern; allein überdies weicht die Kaup'sche Art von der letztern wesentlich ab durch relativ weit grössere Höhe des horizontalen Astes, durch weit geringere Abnahme dieser Höhe nach vorn hin, und noch auffallender durch geringere Dicke des Unterkiefers; die Zahnreihe findet bei der Kaup'schen Art auf dem obern Rand des Unterkiefers gerade Raum und verläuft daher vollkommen in der Richtung desselben; bei dem Unterkiefer in Bern verläuft die Zahnreihe schief auf dem weit breitern Unterkieferrande. Ueberdies ist hier die Zahnreihe mehr nach vorn gerückt, so dass der zweite Backzahn nur zur Hälfte vor der Symphyse liegt, vollständig dagegen, nebst einem Theil des dritten, an dem Berner Kiefer.

Rhin. Randanensis Duv. (nach Kaup vermuthlich ein junges Individuum von Rh. incisivus) hat einen kürzern, beidseits stark eingeschnürten Symphysentheil des Unterkiefers und runde Alveolen der Schneidezähne, was bei dem Kiefer in Bern nicht der Fall ist.

Aceratherium incisivum Kaup hat bei allgemein grösseren Dimensionen eine im Verhältniss zur Kieferlänge weit kürzere Zahnreihe als das in Frage stehende Fossil; besonders zeigt sich dies in der weit grössern Ausdehnung des zahnlosen Theils zwischen Schneide und

Backzähnen, und in dem Umstande, dass bei ersterem P. 2 noch hinter der Symphyse steht, während bei letzterem selbst P. 3 noch zur Hälfte über die Symphyse hinausragt. Der horizontale Ast des Kiefers ist ferner bei Acerather. incisivum in seiner ganzen Ausdehnung nahezu gleich hoch, während er beim letztern nach vorn rasch an Höhe abnimmt; überdies ist er, wie auch der aufsteigende Ast, bei ersterem comprimirter und geradwandiger, und namentlich der processus coronoideus weit schlanker, als bei dem Berner Kiefer; endlich ist bei der ersten Species das Volum der äussern Schneidezähne oder vielmehr Stosszähne erheblich grösser.

Unter allen bisher bekannten miocenen Rhinoceros kann nur Rh. Sansaniensis Lartet mit den fraglichen Fossilien von Bern zusammengestellt werden. Duvernoy hat diese Lartet'sche Species mit Rh. Schleiermacheri Kaup vereinigen wollen; allein Kaup, dem das Urtheil hierüber wohl einzig zusteht, trennt sie mit überwiegenden Gründen davon ganz ab und lässt ihr ihre vollständige Berechtigung.

Bei Vergleichung des fraglichen Unterkiefers von Bern mit den von Duvernoy (F. 1, Pl. I.) und Kaup (Beiträge, F. 2, Pl. X.) gegebenen Abbildungen des Unterkiefers von Rh. Sansaniensis erscheint trotz der etwas geringeren Grösse des ersteren die Uebereinstimmung in Bezug auf die Form des Knochens selbst bis in dessen einzelne relative Dimensionen eine vollständige. Es ist indess dabei die Zahnreihe des Berner Kiefers merklich länger als in den erwähnten Abbildungen. Die Belege dazu liegen in der beigefügten Tabelle.

Ob diese Abweichung durch Alters- oder Geschlechtsverschiedenheit der verglichenen Stücke genügend motivirt werde, bin ich dermalen nicht im Stande

zu beurtheilen und begnüge mich daher mit dem Nachweis, dass der erwähnte Kiefer in Bern einem miocenen Rhinoceros angehöre und mit *Rhin. Sansaniensis Lartet* genau übereinstimmt.

	Rh. Gannatensis. (1)		*Rh. Sansaniensis.* (2)		*Rh. minutus und pleuroceros* (3)	*Rh. incisivus.* (4)	Rhin. Schleiermacheri. (5)	Rhin. Goldfussi. (6)
	Bern (erwachsen).	Auvergne	Bern.	Sansan				
Volle Kieferlänge (ohne und mit Incisiv.) . .	430 u. 460	. .	430 u. 460	470	. .	535	510	. .
Länge der Symphyse .	über 110	105	über 100	115	70 ?	133	144	. .
Lücke zwischen Præm. und Incisiven . . .	. . .	56	60	62	55	87	. .	. .
Länge der ganzen Backzahnreihe	220 – 240	217	195	194	172	205	250	. .
Länge der vier hintern Backzähne	152	170	140	144	119 – 130	140	180	201
Kieferhöhe unter dem dritten Backzahn .	66	. .	52	. .	. .	65	82	. .
Kieferhöhe unter dem letzten Backzahn .	87	. .	65	. .	55	85	101	. .
Höhe des vertik. Astes bis zum Condylus .	215	. .	180	185	190	244	248	. .

(1) Kaup, Beiträge, Rhin. incisiv. p. 11.
(2) Kaup, Beiträge, Rhin. Sansan. p. 2. Duvernoy, a. a. O. 47, 73, 77.
(3) Duvernoy, p. 44, 47, 49. Kaup, Beiträge, Rh. minutus, p. 4.
(4) Kaup, Oss. foss. p. 53 – 56. Beiträge, Rh. incisiv. p. 11. Duvernoy, p. 73.
(5) Kaup, Oss. foss. p. 38, 41. Beiträge, Rh. incis. p. 11. Rh. Schleiermacheri, p 4.
(6) Kaup, Oss. foss. p. 63. Beiträge, Rh. Goldfussi, p. 2, 3.

Die Belege für die weitere Verbreitung zweier bisher bloss in Frankreich bekannten Rhinocerosarten scheinen mir ausser ihrem zoogeographischen Werth für diese letztern selbst noch einen andern Werth zu haben. Sie dienen auch als neue Belege für die längst bekannte Thatsache, dass Aceratherien in den ältern Tertiärperioden über die Rhinoceros dominiren; finden sich im nämlichen geologischen Horizont neben Aceratherien, wovon bis jetzt vier bekannt sind, zwei Rhinoceros, so sind die ersteren im Pliocen verschwunden, und überblickt man die successiven zoologischen Modifikationen, welche das Genus Rhinoceros im weitern Sinne seit seinem ersten Auftreten im Miocen bis auf die Gegenwart erlitten, so findet man eine stetige Fortentwicklung in einer und derselben Richtung, die unzweifelhaft ihre Motive wenigstens theilweise in einer eben so continuirlichen Modifikation der äussern Lebensbedingungen finden musste.

Ohne im Stande zu sein, die speziellen osteologischen Merkmale des Skelets der verschiedenen Rhinoceros in ihrer geologischen Succession zu überblicken und zu würdigen, kann ich doch als hinlänglich gesicherte und bekannte Thatsache anführen die allmälige Verminderung der Fingerzahl (Uebergang von tetradactylem zu tridactylem Vorderfuss), die continuirliche Schwächung der Incisiven (namentlich der untern), die eben so constante Zunahme des Nasenhorns (wahrscheinlich nicht nur an Zahl, sondern auch an Stärke), von miocenen bis zu den lebenden Formen. Ich darf kaum zweifeln, dass eine genaue Vergleichung der bis jetzt bekannten Skelettheile fossiler Rhinoceros in diesem Sinne eine Menge ähnlicher Modifikationen ergeben würde. Es scheint mir, dass reichliche Analogien da sind, welche diese Modifikationen als den Ausdruck einer von den ältern

zu den neuern Species continuirlich fortschreitenden Anpassung an immer mehr terrestrische Sitten und immer ausschliesslicher herbivores Régime hinstellen.

Eine solche fortschreitende physiologische Modifikation im Sinne von Bronn's Gesetz der terripetalen Entwicklung scheint übrigens nicht nur innerhalb der Schranken gewisser Genera, sondern im ganzen Umfange der Pachydermen sichtbar zu sein, eine Bemerkung, deren Durchführung nicht in der Absicht und den Grenzen dieser kurzen Notiz liegen kann. Für das Genus Rhinoceros an sich scheinen indess die ältesten und die neuen Species in biologischer Beziehung fast so weit auseinander zu liegen, als das aquatile omnivore Flusspferd und der terrestrische herbivore Tapir. Unter den noch lebenden scheinen die insularen Arten von Sumatra und Java auch noch am meisten dem alten Gepräge treu geblieben zu sein.

Es kann überhaupt kaum bezweifelt werden, dass die äussern Lebensbedingungen im Allgemeinen einen weit richtigern Schlüssel zur Beurtheilung der successiven Veränderungen in grossen oder kleinen Gruppen von Organismen darbieten, als die Theorie der embryonischen Charakteren.

Verzeichniss eingegangener Geschenke.

Von der Leopold. Karol. Akademie:
Verhandlungen. Band 19. Jena 1860. 4.

Von der Tit. Redaktion:
Dr. A. Vogt. Schweiz. Monatschrift für prakt. Medizin. Jahrgang I., II., III. Band 1856–58. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. Jahrg. V., 2. Zürich 1860. 8.

Dr. Georg Sidler.

Ueber einige astronomische Erscheinungen des Jahres 1860.

(Vorgetragen den 30. November 1860.)

§. 1.

Neu entdeckte Planeten.

Nachdem seit Auffindung der Alexandra und der Pandora im September 1858 die Zahl der bekannten Asteroiden ein Jahr lang stationär geblieben war, sind nun innerhalb 12 Monaten sechs neue zu dieser Gruppe hinzugekommen.

	Zeit der konstatirten Entdeckung.	
(57) Mnemosyne.	22. Sept. 1859.	Luther in Bilk.
(58) Concordia.	24. März 1860.	Luther in Bilk.
(59) — —	12. Sept. „	Chacornac in Paris.
(60) Titania. *)	15. „ „	Ferguson in Washington.
(61) Danaë.	19. „ „	Goldschmidt in Paris.
(62) Erato.	12. Okt. „	Förster in Berlin.

(57) *Mnemosyne.*

Berechnet von C. Adolph in Göttingen aus sämmtlichen Beobachtungen von 1859 Sept. 22. bis 1860 Jan. 19., mit Berücksichtigung der Jupiters- und Saturnsstörungen (Astronom. Nachr. 1279).

*) Die Zählung geschieht hier nach dem Vorschlag von *Peters*, Astr. Nachr., Nr. 1282. Anfangs wurden die Danaë mit (60) und die Titania mit (61) bezeichnet.

Länge des Knotens: $\Omega = 200^0\ 5'\ 25'',1$		Excentricitätswinkel: $\varphi = 5^0\ 58'\ 34'',4$
Neigung der Bahn: $\iota = 15^0\ 8'\ 1'',6$	Mittl. Äquin.	Mittlere Anomalie: $M = 335^0\ 42'\ 12'',6$
Länge des Perihels von Ω an gezählt: $\tilde{\omega} = -147\ 12'\ 12'',1$	1860,0	Mittlere tägliche Bewegung: $\mu = 632'',46330$
Halbe Hauptaxe: $\alpha = 3,157290$		Epoche: 1860, Jan. 1,0 mittl. Zeit. Berlin.

(58) *Concordia.*

Berechnet von C. Bruhns in Leipzig aus 4 Beobachtungen am März 24. bis April 22. (Astr. Nachr. 1256.)

$\Omega = 162^0\ 3'\ 25'',1$	Mittl.	$\varphi = 2^0\ 57'\ 40'',0$
$\iota = 5^0\ 15'\ 31'',3$	Äquin.	$M = 63^0\ 18'\ 46'',8$
$\tilde{\omega} = -45^0\ 33'\ 39'',1$	1860,0	$\mu = 808'',640$
$\alpha = 2,68020$		Epoche: 1860, April 10,0 m. Zt. Berlin.

Planet. (59)

Berechnet von W. Ellis in Greenwich aus 3 Beobachtungen vom Sept. 18. bis Okt. 16 (Astr. Nachr. 1282.)

$\Omega = 170^0\ 18'\ 17'',9$	Mittl.	$\varphi = 6^0\ 49'\ 30'',6$
$\iota = 8^0\ 36'\ 30'',5$	Äquin.	$M = 350^0\ 56'\ 49'',2$
$\tilde{\omega} = -151^0\ 22'\ 31'',2$	1860,0	$\mu = 793'',561$
$\alpha = 2,714637$		Epoche: 1860, Okt. $2,12^h$ m. Zt. Greenwich.

(60) *Titania.*

Berechnet von J. Ferguson in Washington aus 3 Beobachtungen von Sept. 15 bis Sept. 29. (Astr. Nachrichten 1282.)

Ω = 187° 12′ 10″,3 | Mittl. Äquin. d. Epoche. | φ = 11° 27′ 27″,0
i = 4° 41′ 4″,4 | | M = 197° 28′ 55″,9
$\tilde{\omega}$ = − 29° 6′ 31″,6 | | μ = 1024″,15
a = 2,28962 | | Epoche: 1860, Okt. 1,0 m Zt. Washington.

(61) *Danaë.*

Berechnet von R. Luther in Bilk aus 3 Beobachtungen vom Sept. 22. bis Okt. 21. (Astr. Nachr. 1282.)

Ω = 334° 18′ 28″,7 | Mittl. Äquin. 1860,0 | φ = 9° 23′ 9″,4
i = 18° 17′ 0″,6 | | M = 5° 33′ 56″,1
$\tilde{\omega}$ = 5° 49′ 31″,5 | | μ = 691″,5879
a = 2,974688 | | Epoche: 1860, Sept. 29,0 m. Zt. Berlin.

(62) *Erato.*

Wurde bei Aufsuchung des Chacornac'schen Planeten (59) auf der Berlinersternwarte am 14. Sept. als ein Stern eilfter Grösse aufgefunden, und bis zum 10. Okt. acht Mal für den Pariserplaneten beobachtet. Die Abweichungen der Beobachtungen von den Ephemeriden des letztern konstatirten endlich die Verschiedenheit der beiden Himmelskörper.

Elemente von Dr. Schjellerup in Kopenhagen (Astr. Nachr. 1281):

Ω = 126° 54′ 31″,8 | Mittl. Äquin. 1860,0 | φ = 9° 49′ 18″,4
i = 2° 12′ 42″,8 | | M = 339° 48′ 37″,0
$\tilde{\omega}$ = − 95° 40′ 38″,5 | | μ = 644″,937
a = 3,11645 | | Epoche: 1860, Sept. 14,0 m. Zt. Berlin.

Diese Planeten gehören mit Ausnahme der Titania der entferntern Hälfte der Asteroiden an, die mittlere

Entfernung der Mnemosyne wird blos von derjenigen der Hygeia übertroffen. Die Excentricitäten und die Neigungswinkel der Bahnen bieten nichts Bemerkenswerthes dar, keine dieser Bahnen erreicht die Excentricität des Merkur.

§. 2.

Die Cometen des Jahres 1860.

Comet I., 1860.

Entdeckt von E. Liais in Olinda (Brasilien) am 26. Februar im Doradus, fast genau am südlichen Pol der Ecliptik. Fast im letzten Momente seiner Sichtbarkeit aufgefunden, konnte er blos bis zum 3. März beobachtet werden, wo er im Mondlicht verschwand. Derselbe war ein *Doppelcomet.* Der grössere Nebel ging dem kleinern westlich voraus und war in Richtung des Radius Vektor der Sonne merklich verlängert (gröster Durchmesser: 25 bis 30 Sekunden; kleinster: 7 oder 8 Sekunden). An dem der Sonne zugekehrten Ende befand sich ein heller Punkt von der Helligkeit eines Sterns neunter Grösse. Der kleinere Nebel war kreisrund, sein Durchmesser mass 4 Sekunden oder die halbe Breite des grössern Nebels.

Elemente von C. F. Pape in Altona (Astr. Nachr. 1248):

Ω = 324° 1′,9		Periheldurchgang:
	Scheinb.	T = 1860, Feb. 16,767
i*) = 79° 22′,6	Äquin.	mittl. Zt. Berlin.
$\tilde{\omega}$ = — 140° 35′,7	Febr. 29,6	Kleinste Sonnendistanz: q = 1,1927

*) Die Neigung der Bahn wird in diesem Aufsatze nach der Definition von *Leverrier* (Annales de l'Observ. de Paris, I., pag. 165) angegeben, wonach eine Neigung kleiner als 90° einer *direkten Bewegung*, eine solche grösser als 90° einer *retrograden Bewegung* entspricht.

Es zeigt sich aus diesen Elementen, dass der Comet schon zwei Monate vor seiner Entdeckung hätte aufgefunden werden können.

Comet II., 1860.

Ein äusserst lichtschwacher Comet, von Georg Rämker auf der Hamburger Sternwarte am 17. April in der Nähe von α Persei entdeckt. Er konnte bis zum 23 Mai beobachtet werden und bewegte sich während dieser Zeit von Perseus aus nordöstlich bis in die Kehle des Luchses.

Elemente von H. Seeling in Glasgow, aus 3 Beobachtungen vom April 17. bis Mai 23. (Astr. Nachr. 1273.)

$\Omega = 8^0\ 56'\ 8'',5$	Mittl.	$T = 1860$, März 5,71694
$\iota = 48^0\ 13'\ 3'',8$	Äquin.	m. Zt. Greenwich.
$\omega = 41^0\ 19'\ 56'',4$	1860,0	$q = 1,308297$

Comet III., 1860.

Scheint zur Zeit des Neumondes im Juni zuerst in Italien (18. Juni) von blossem Auge wahrgenommen worden zu sein. Am 22. Juni wurde er von Gronemann in Utrecht den deutschen Sternwarten signalisirt. Am 21. Juni wurde er in Amerika von H. Tuttle in Cambridge beobachtet. Erst 14 Tage später nahmen ihn auch die Astronomen in Rio di Janeiro und am Cap wahr. Bei seiner ersten Entdeckung stand er im Fuhrmann, etwa in der Mitte zwischen Capella und Castor; er bewegte sich erst östlich und dann stark nach Süden durch Krebs und Löwe hindurch und verschwand endlich im Raaben. In Rio di Janeiro wurde er bis zum 23. Juli, in Athen bis zum 24. Juli beobachtet.

Eine Bahnbestimmung mit vollständiger Benutzung aller Beobachtungen steht noch aus. Aus 3 Beobach-

tungen vom 22. Juni bis 6. Juli erhielt H. Seeling in Glasgow folgende parabolische Bahn (Astr. Nachr. 1273):

$$\begin{array}{lll} \Omega = 84^0\ 56'\ 43'',5 & \text{Mittl.} & T = 1860\ \text{Juni}\ 15{,}96592 \\ i = 79^0\ 3'\ 23'',0 & \text{Äquin.} & \text{m. Zt. Greenwich.} \\ \omega = 76^0\ 40'\ 40'',8 & 1860{,}0 & q = 0{,}2933904 \end{array}$$

Die Periheldistanz verhält sich zum Radius der Sonne sehr nahe, wie die mittlere Entfernung des Mondes zum Radius der Erde.

Keiner der in den letzten 20 Jahren beobachteten Cometen hat während seiner Erscheinung so bedeutende Lichtwechsel gezeigt; man kann vier Maxima seines Glanzes unterscheiden: am 27. Juni und am 6., 12. und 23. Juli. Ein periodischer Wechsel von excentrischen und concentrischen Stellungen des Kerns in Bezug auf den ihn umhüllenden Nebel lässt sich vielleicht durch eine Rotationsbewegung erklären. Der dunkle Raum, der sich Anfangs hinter dem Kern zwischen den beiden Armen des Schweifes zeigte, verlor sich Anfangs Juli und der Comet erhielt eine zwiebelförmige Gestalt, indem an die Stelle des vormaligen dunkeln Raumes die grösste Verdichtung des Schweiflichtes trat.

Comet VI., 1860.

Am 23. Oktober wurde von Herrn Tempel in Marseille ein sehr lichtschwacher Comet im kleinen Löwen entdeckt. Beobachtungen finden sich blos vom 23., 24. und 25. Okt. in den meteorologischen Bulletins der Pariser-sternwarte. Der Comet scheint in dem hellen Lichte des am 29. Okt. eingetretenen Vollmondes verloren gegangen zu sein.

§. 3.

Die totale Sonnenfinsterniss vom 18. Juli.

Die wichtigste astronomische Erscheinung dieses Jahres war die totale Sonnenfinsterniss vom 18 Juli, welche das nördliche Spanien auf einem Gürtel von 28 geographischen Meilen Breite durchzog. Der reine Himmel Spaniens und die beträchtliche Höhe der Sonne über dem Horizonte (50° bis 60) machten diese Finsterniss zu einer der ausgezeichnetsten. In der That wird unser Jahrhundert bis an sein Ende keine Finsterniss mehr darbieten, welche in diesen Beziehungen mit der von 1860 verglichen werden könnte. Die einzige, welche in Europa erträgliche Beobachtungen verspricht, ist diejenige vom 19. August 1887, welche an der Elbe beginnt und Berlin, Marienwerder, Wilna und Moskau erreicht.

Bei der Finsterniss vom 18. Juli 1860 fand der Eintritt der Erde in den Kernschatten des Mondes an der Westküste Nordamerika's, an der Mündung des Columbiaflusses statt. Dort ging die Sonne in totaler Verfinsterung auf. Von da an bewegte sich der Kernschatten nordwestlich, trat, das Felsengebirge überschreitend, in Brittisch-Amerika ein, erreichte bei Fort York die Hudsonsbay, welche er überschritt, um über Nordlabrador hinweg dem Ocean zuzueilen. Von da an wandte er sich wieder südlich und ging an der Südspitze Grönlands vorbei, quer über den Ocean nach der Nordküste Spaniens. Mitten im atlantischen Ocean liegt auch der Punkt, wo die centrale Verfinsterung im Mittage stattfand, oder der Punkt, der die Orte, wo die totale Finsterniss am Vormittage eintrat, von denen scheidet, wo sie am Nachmittage stattfand. In Spanien ging der Kernschatten, ungefähr dem Ebro folgend, über Burgos, Saragossa und

Valencia hinweg, streifte die Südspitzen der Insel Mallorka und betrat endlich bei Algier den afrikanischen Boden. Dort wandte er sich über den nordöstlichen Theil von Fezzan der lybischen Wüste zu, überschritt in Nubien den Nil und verliess endlich die Erde an der Küste des rothen Meeres in der Nähe von Massowa. Dort ging die Sonne total verfinstert unter.

In Spanien sind es hauptsächlich 5 oder 6 Stationen, wo die Finsterniss wissenschaftlich beobachtet wurde. In der Richtung der Bewegung des Kernschattens gezählt sind dieselben die folgenden:

1) *Pobes* in der Nähe von Bilbao. Dort beobachtete die von der Petersburgerakademie abgeschickte Expedition, bestehend aus O. Struwe, Dr. Winnecke und Lieutenant Oom, gemeinschaftlich mit den Herrn Airy und Warren de la Rue.

2) *Briviesca* bei Burgos, 2400 Fuss über Meer. Dort waren die Herren d'Abbadie, der schon die totale Finsterniss von 1851 in Schweden beobachtet hatte, Petit, Direktor der Sternwarte in Toulouse, Burat, Professor am Lyceum zu Bordeaux, und eine russische Expedition, bestehend aus dem Direktor der Sternwarte in Warschau und einem Professor der Militärschule in St. Petersburg.

3) Auf dem Berge *Moncayo*, 4600 Fuss über Meer, und in dem an seinem Fusse liegenden Städtchen *Tarazona* beobachteten die Herren Leverrier, Faucault, Chacornac und Villarceau, und der Direktor der neuen Leipzigersternwarte, C. Bruhns.

4) Auf dem *St. Michaelsberge* im Desierto de las Palmas, auf dem Punkte, den Arago zur Station der französischen Gradmessung genommen hatte, befanden sich der Pater Secchi und Aquilar, Direktor der Sternwarte zu Madrid.

5) In *Castellon de la Plana*, an der mittelländischen Küste, befanden sich Lamont aus München, von Feilitsch aus Greifswald, Bremicker aus Berlin und Plantamour aus Genf.

6) In *Valencia* wurde die Finsterniss von Dr. von Wallenberg aus München und Kriegsrath Haase aus Hannover beobachtet.

Die Beobachtung einer totalen Finsterniss soll die Wissenschaft nach zwei Richtungen mit Data bereichern:

1) Vom rein astronomischen Standpunkte aus wird die Finsterniss beobachtet, um genau die Momente ihrer verschiedenen Phasen zu erfassen, weil diese scharfe Anhaltspunkte geben zur Prüfung und Rectifikation der astronomischen Tafeln, namentlich für die verwickelte Theorie der Mondbewegung Inwiefern gerade in dieser Hinsicht die letzte Finsterniss von Interesse war, zeigt ein Blick auf die verschiedenen, für ihren Verlauf zum Voraus publicirten Karten. Der Karte von Hirsch in Neuenburg liegen die ältern Burkhardt'schen Mondstafeln, derjenigen von Mädler die neuen Tafeln von Hansen zu Grunde. Nun geben für die Zeit der Finsterniss die Hansen'schen Tafeln die Deklination des Mondes um $4''{,}5$ kleiner an, als die Burkhardt'schen. Daher liegt bei Hansen die Schattenzone etwas südlicher. Ferner gibt Hansen die Rektascension des Mondes um $2^s{,}4$ kleiner als Burkhardt. Da dies der sechzigste Theil der Grösse ist, um welche die stündliche Bewegung des Mondes in Rektascension diejenige der Sonne übersteigt, so hat nach Hansen die Finsterniss um $^1/_{60}$ Stunde oder 1^m später statt als nach Burkhardt.

In dieser Beziehung werden namentlich die Beobachtungen der französischen Expedition auf dem Moncayo und in Tarazona von Werth werden, weil die geogra-

ıische Position dieser Stationen und die Ortszeit, mit-
lst grösserer Meridianinstrumente und während eines
ngern Aufenthaltes, von Villarceau und Chacornac mit
öglichster Genauigkeit bestimmt worden sind. Es hat
ch auch, wie zu erwarten war, der Vorzug der Han-
n'schen Tafeln vollkommen bestätigt. In Valencia z. B.,
ıs nach Burkhardt im Süden und ganz ausserhalb der
otalitätszone zu liegen kam, wurde eine totale Verfin-
erung von 107ˢ Dauer beobachtet.

2) Eine totale Sonnenfinsterniss ist zweitens wichtig,
n über die physische Beschaffenheit des Sonnenkörpers
nigen Aufschluss zu gewähren.

Was den Verlauf der Finsterniss im Allgemeinen
ıtrifft, so blieb die Beleuchtung heller, als nach frühern
eschreibungen zu erwarten gewesen war. Zum Ablesen
ır Instrumente und zum Aufzeichnen der Beobachtungen
ıdurfte es keines künstlichen Lichtes. Auch konnten
ır einzelne der hellsten Sterne gesehen werden. Daher
ınn auch der Umstand, dass von der von Leverrier,
ır Erklärung der von ihm entdeckten Sekularbewegung
ıs Merkurperihels, zwischen Merkur und Sonne voraus-
ıesetzten Planetengruppe Nichts wahrgenommen wurde,
cht gegen die Existenz derselben angeführt werden.

Die Hörner der Sonnensichel blieben immer scharf
ıd, die Sonnenflecken wurden successive vom dunkeln
ondrande bedeckt, ohne eine Deformation oder Ver-
ıderung der Farbe zu zeigen, welche man der Existenz
ner Mondatmosphäre hätte zuschreiben können.

Die Corona war von glänzend milchweisser Farbe.
e stellt nicht eine homogene hofartige Lichterscheinung
ır, sondern ist aus einzeln von einander getrennten,
hr schmalen Lichtlinien zusammengesetzt, die, im All-
ıeinen zwar radial zum Doppelgestirn, doch vielfach

von dieser Richtung abweichen. Ihre Intensität nimmt vom Sonnenrande aus sehr rasch ab. Bruchtheile einer Sekunde genügten, um von dem den Rand zunächst umgebenden Ringe photographische Eindrücke zu erhalten. Auf Platten, die eine Minute lang ausgesetzt wurden, erstreckte sie sich bis auf drei Sonnenradien. Nach gewissen Richtungen zeigen sich in positivem und negativem Sinne Variationen der Intensität, die einen Strahlenkranz bilden und mit den Unregelmässigkeiten des Mondrandes im Zusammenhange zu stehen scheinen. Das Licht der Corona ist in radialer Richtung polarisirt, so dass die Polarisationsebene stets durch die Sonne geht. Die Erscheinungen der Corona hat Pater Secchi künstlich nachgeahmt, indem er mittelst eines Heliostaten einen Sonnenstrahl in eine dunkle Kammer fallen lässt und demselben einen gezackten Schirm entgegenstellt. Alsdann sieht man von diesem Schirme aus eine Menge Strahlen ausgehen, je nach der Lage des Auges, bald in radialer, bald in mehr tangentionaler Richtung. Dasselbe ist der Fall, wenn nicht der Schirm, sondern die Oeffnung gezackt ist, durch welche der Strahl in die Kammer tritt. Die Erscheinung wird deutlicher, wenn durch Weihrauch künstliche Wolken erzeugt werden.

Die Protuberanzen traten bei der letzten Finsterniss ungleich zahlreicher als früher auf. Dieselben bildeten niedrige Säume, welche den Sonnenrand auf längere Strecken umgaben, und aus denen die grössern Protuberanzen als einzelne Gipfel hervorragten. Auf der Nordseite wurde eine vom Mondrande vollständig isolirte Wolke wahrgenommen. Die Farbe zeigte mehr blaue und weisse Töne und weniger rothe. In dieser Hinsicht war die Erscheinung ähnlicher mit der im September 1858 in Brasilien, als mit der 1851 in Schweden beob-

achteten Finsterniss. Die Protuberanzen konnten photographirt werden und es zeigen die von Secchi im Desierto de las Palmas erhaltenen Bilder eine vollständige Identität mit denen, welche Warren de la Rue in Rivabellosa aufgenommen hat. Zugleich weisen diese Platten eine Reihe von Protuberanzen auf, deren Strahlen eine kräftige chemische Wirkung geäussert haben, obwohl sie mit bewaffnetem Auge direkt nicht wahrgenommen worden sind. Eine Beziehung zwischen den Protuberanzen und den Unregelmässigkeiten des Mondrandes lässt sich nicht nachweisen. Während sich bei der Projektion des Mondes auf die Sonne der südöstliche Mondrand als der rauheste zeigte, wurden dort die Hervorragungen nicht in grösserer Anzahl wahrgenommen, als an andern Stellen. Ebensowenig ergibt sich ein direkter Zusammenhang mit den Sonnenflecken. Die letztern sind bekanntlich auf zwei bestimmten Zonen zu beiden Seiten des Sonnenäquators beschränkt. Die rothen Protuberanzen hingegen zeigen sich rings um die ganze Sonne herum. Von den verschiedenen Beobachtern wurden Messungen angestellt über die Orts- und Grössenveränderungen einzelner Protuberanzen und es ergibt sich aus denselben, dass zwar im Allgemeinen entsprechend der Bewegung des Mondes die westlichen Protuberanzen von den Spitzen aus nach und nach sichtbar werden und wachsen, während die östlichen von der vorrückenden Mondscheibe nach und nach zugedeckt werden und von der Basis aus abnehmen. Die nördlichen Protuberanzen — es wurde namentlich die isolirte Wolke von den Herren Villarceau und Chacornac genau verfolgt — behalten ihre Stellung zur Sonne unverändert bei und zeigen daher bei konstanter Höhe eine relative Bewegung zur Mondscheibe. Diese Höhenveränderungen

der westlichen und östlichen Protuberanzen erweisen sich aber bedeutender, als sich durch das Vorrücken des Mondes allein erklären lässt, und dieser Umstand bildet den wichtigsten Anhaltspunkt für die Ansicht derjenigen Astronomen, welche den Protuberanzen eine reelle Existenz als Sonnenwolken absprechen und dieselben als eine blosse Diffraktionserscheinung erklären. Doch scheinen die Beobachtungsergebnisse der Finsterniss von 1860 im Ganzen eher für eine physische Existenz dieser Gebilde auf dem Sonnenkörper zu sprechen.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:
Verhandlungen. II., 4. Basel 1860. 8.
De la Société de physique de Genève:
Mémoires. Tome 15, 2e partie. Genève 1860. 4.
Von der Tit. Redaktion:
Dr. Weinland. Der zoologische Garten, Inv. 7—12.
De l'Académie de Bordeaux:
Actes. 3e série, 22e année, 1860. 1er trim. Paris 1860. 8.
Von der k. k. Sternwarte in Wien:
1) Annalen, 3. Folge. 9. Band. Jahrgang 1859. Wien. 1860. 8.
2) Meteorologische Beob. an der Wiener Sternw. v. 1775—1855. Wien 1860. 8.
From the Royal Society of Edinburgh:
1) Transactions. 22, 1.
2) Proceedings. Vol. IV, Nr. 49. 8.
Von der Tit. Redaktion:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. Sahy V, Nr. 8, 9 u. 10.
Von der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft des Kantons Zürich:
Denkschrift zur Feier ihres 50. Stiftungstages, den 7. Mai 1860. Zürich 1860. 4.

Nr. 459 — 460.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

Zweite Fortsetzung der Pag. 79, Jahrgang 1860, abgebrochenen Arbeit. (Nr. 41 bis 60 inclusive.)

Die in dieser Arbeit untersuchten Gegenstände sind mir von verschiedenen Personen zur Analyse mitgetheilt worden; so die Nummern 41 bis 43 von Herrn Landammann Lohner in Thun; 44 und 51, nebst 55, von Hrn. v. Fischer-Ooster, als Conservator des Stadt-Museums, und die Nummern 52 bis 54 und 58 und 59 von Hrn. v. Morlot; 56 und 57 von Hrn. Dr. Uhlmann und Nr. 60 von Hrn. Forel-Morin in Morsee.

Ueber den Gang und die Methode der Analyse finde ich mich zu keinen Bemerkungen veranlasst, da ich die früher angegebenen genau eingehalten habe; nur kann ich angeben, dass ich mich zur Fällung des Kupfers durch Schwefelwasserstoffgas mit vielem Vortheile des Kipp'schen Apparates bediene, welcher die Arbeit sehr beschleunigt und die Unannehmlichkeiten des Hydrothiongases auf ein Minimum reducirt.

Bei der Silberbestimmung wende ich anstatt gekörnten Probirbleies dünn ausgewalztes an, von etwa 1 Quadratzoll Oberfläche, in welches ich, nach vorsichtigem Einäschern der Filter, die silberhaltige Asche einwickle und zu einem Kügelchen zusammendrücke und einschmelze, wobei ein Verblasen der Asche nicht möglich ist.

Nr. 41. Armspange vom Renzenbühl bei Thun. Metallspangen von quadratischem Querschnitt

von stark 4 Millimetern Seite, welche mit einem dünnen grünlichen Ueberzug von Rost bedeckt waren. Das Metall zeigte sich von schöner Farbe und ziemlich dehnbar und zähe. Zur Analyse wurden 2,607 grm. gereinigten Metalles verwendet und ergab:

Kupfer	85,13 %
Zinn	14,59 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,11 „
Silber	0,04 „

Nr. 42. Kelt oder Beil von der Gwatt-Spiesstrasse. Handbeil mit grosser, halbkreisförmig gerundeter Schneide, schmalem, zierlich ausgeschweiftem, mit erhöhten Randrippen versehenem Griffe; das ganze Instrument mit einem glänzenden braungrünen Ueberzuge bedeckt; die Schneide in noch gutem schneidenden Zustande. Zur Analyse wurden Bohrspähne, durch Anbohren des Griffes von der Seite erhalten, verwendet, und davon 2,168 grm. verbraucht. Die Bohrspähne waren zusammenhängend und spiralförmig gewunden. Die Analyse ergab als Zusammensetzung:

Kupfer	90,15 %
Zinn	9,14 „
Eisen	0,06 „
Nickel	0,65 „

Nr. 43. Beil von Ringolzwyl bei Thun. Handbeil mit kurzer, halbkreisförmiger, noch wohl erhaltener Schneide und langem, schmalem, zierlich geformtem, mit wenig erhabenen Randrippen versehenem Griffe und einer Finkerbung am Ende. Die Oberfläche mit glänzend dunkelgrünem Roste überzogen. Um Material zur Untersuchung zu erhalten, wurde der Griff von der Seite

ohrt und lieferte spiralförmig gewundene zusammenende Bohrspähne, von denen 2,207 grm. folgendes tat ergaben:

Kupfer	88,97 %
Zinn	8,05 „
Eisen	0,41 „
Nickel	2,21 „
Silber	0,36 „

[r. 44. Beil von Kosthofen bei Affoltern. lem Berner Museum, bezeichnet B. I. 17. Eine e, wohlerhaltene, mit dunkelgrüner glänzender Paberzogene Waffe; die Schneide wohlerhalten, stark det; der Griff mit Randrippen und einer Kerbung nde versehen. Beim Anbohren des Griffes, behufs nalyse, zeigten sich die Spähne sehr zusammennd, spiralförmig gewunden und röthlich von Farbe. m. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	94,04 %
Zinn	5,50 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,30 „
Silber	0,05 „

[r. 45. Beil von Ligerz. Berner Museum B. I. 22. Streitaxt mit langem flachem Schafte und kurzen Mitte befindlichen halbkreisförmigen Lappen; die ide nur um Weniges breiter als der Schaft, wenig en und gut erhalten. Eine schöne glänzende dunne Patina zeichnet dieses Stück aus. Die Bohre von schöner Farbe, zusammenhängend und spimig gewunden. 2,0 grm. ergaben:

Kupfer	88,48 %
Zinn	10,53 „
Blei	0,27 „
Eisen	0,25 „
Nickel	0,47 „

Nr. 46. Kelt oder Beil von Rubigen. Berner Museum B. I. 23. Handbeil von sehr zierlicher Form, schön geschweifter, noch scharfer Schneide, langem und breitem mit wenig erhabener Randrippe versehenem Griffe; das ganze Instrument mit dunkelgrüner, rauher, in's Bläuliche spielender Kruste von Grünspan bedeckt, nur an den Kanten und Rippen die Metallfarbe stellenweise zeigend. 2,0 grm. Bohrspähne ergaben folgende Resultate:

Kupfer	94,41 %
Zinn	5,29 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,20 „

Die folgenden fünf Gegenstände stammen aus der in der Stadtbibliothek deponirten und vom Museum aquirirten Sammlung von Antiquitäten des Herrn A. Jahn.

Nr. 47. Beil von Wangenried, bezeichnet II. A. 3. Eine schöne lange Streitaxt mit kleinen, halbkreisförmigen, in der Mitte der Länge angebrachten Schaftlappen; die Schneide kaum breiter als der Schaft und wenig gerundet, gut erhalten; das ganze Instrument mit dunkelgrüner glänzender Patina überzogen. Die zur Analyse verwendeten 2,0 grm. Bohrspähne ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	91,73 %
Zinn	7,61 „
Eisen	0,23 „
Nickel	0,43 „

Nr. 48. Bruchstück des Schaftes eines Beivon Langenthal. II. A. 6. Nach dem Bruchke zu schliessen gehörte es einer Waffe von der m des vorhergehenden an; es ist mit einer dicken ste von Grünspan bedeckt, lässt jedoch die Metalle an der Bruchfläche erkennen. 2,0 grm. Bohrspähne ıben:

Kupfer	90,65 %
Zinn	8,33 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,94 „

Nr. 49. Beil von Maikirch. II. A. 1. Das zerhene Instrument hat die Form eines Handbeiles mit rfer halbmondförmiger Schneide und schmalem, mit ıftrinne versehenem Griffe; das Ganze bräunlich get, matt, nur an den Kanten Metallfarbe zeigend. n Anbohren zeigte sich das Metall von gelblich-grauır Farbe, hart; die Spähne kurz, fast staubartig, haus nicht zusammenhängend. 2,0 grm. Spähne ın bei der Analyse:

Kupfer	83,19 %
Zinn	16,06 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,67 „

Nr. 50. Kupferregulus von Maikirch. II. A. 1. örmliche rundliche Masse von Kupfer, welche angeoten die gewöhnliche Kupferfarbe zeigte. 2,743 grm. ben bei der Analyse:

Kupfer	98,38 %
Zinn	0,07 „
Blei	0,57 „
Eisen	0,59 „
Kobalt	0,30 „
Zink	0,09 „

nebst geringen Spuren von Silber, dessen Bestimmung unterlassen wurde.

Nr. 51. Fibula von Aaregg. II. B. 2. In einem keltischen Grabe nahe dem Café Aaregg im Worblaufenwalde wurde neben schönen gefärbten Glasringen eine zerbrochene Fibula gefunden; das Metall war dehnbar und hart; nach dem Reinigen wog die Fibula 1,356 grm. und ergab bei der Analyse:

Kupfer	89,24 %
Zinn	9,10 „
Blei	1,38 „
Eisen	0,10 „
Nickel	0,18 „

Nr. 52. Armring von Sitten. Dieses, den letzten Ausgrabungen von Sitten angehörende Fundstück ist sehr von Grünspan zerfressen und zum Theil in Kupferoxydul übergegangen. Auf der Aussenseite trägt es noch Spuren eingegrabener Verzierungen in Zickzacklinien und Kreisen. Zur Analyse diente ein von Erde gereinigtes, abgebrochenes Stück, das 2,461 grm. wog, und unter Zugrundelegung einer direkten Kupferbestimmung folgende Zusammensetzung ergab:

Kupfer	82,21 %
Zinn	16,05 „
Blei	1,18 „
Eisen	0,08 „
Nickel	0,48 „

Nr. 53. Armring von Ayens, oberhalb Sitten. Dieser massiv gegossene, fast geschlossene, mit eigenthümlichen augenartigen Verzierungen versehene Ring hat eine schöne glänzende, bräunlich-grüne Oberfläche und fast kreisrunden Querschnitt. Um eine Probe zur Analyse zu erhalten, wurde der Ring auf der Drehbank

rchbohrt. Die Bohrspähne waren zusammenhängend d spiralförmig gewunden und wurden ganz zur Analyse rwendet. 1,98 grm. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	90,30 %
Zinn	7,44 „
Blei	1,62 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,41 „
Silber	0,12 „

Nr. 54. Bronze-Vase von Ihringen am Kaiserstuhl. In einem keltischen Hügelgrabe bei Ihringen n Breisgau fand sich ein ehernes Gefäss vor, von dem h ein Bruchstück zur Analyse erhielt; das Fragment ar ein etwa $^1/_2$ Millimeter dickes Blech, welches, von em Ueberzug von Grünspan befreit, eine schöne gelbe arbe zeigte; unter der Scheere erwies es sich hart und ähe. 2,027 grm. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	83,45 %
Zinn	14,85 „
Eisen	0,10 „
Nickel	1,60 „

Der Fundort dieses durch seinen bedeutenden Nickelehalt merkwürdigen Stückes ist jedenfalls auffallend.

Nr. 55. Zierrath der Vase von Grächwyl. on dieser durch einen Holzschnitt von Jecker und Burri ekannt gewordenen, in der Zeichnung der geflügelten eiblichen Figur, so wie der Löwen, einen orientalichen Styl verrathenden Löwengruppe, wurde mir durch ie Gefälligkeit der Conservatoren des Museums erlaubt, chufs der Analyse eine Probe zu nehmen. Bei genauer esichtigung der Rückseite der Gruppe, um eine Stelle

zu finden, von der ohne Beschädigung eine Probe genommen werden könnte, fand es sich, dass die Rümpfe der unteren Löwen vom Kopfe bis gegen die Schultern voll, die untere Hälfte aber hohl gegossen und zum Theil noch mit erdiger Kernmasse gefüllt waren. Es wurden nun von hinten her die Köpfe der Löwen auf der Drehbank angebohrt, mit der Vorsicht jedoch, nicht durchzubohren und so hinlängliches Material für die Analyse erhalten, ohne im Geringsten die werthvolle Gruppe zu beschädigen. Die erhaltenen Bohrspähne waren graulichgelb, kurz und staubartig und liessen auf eine zinnreiche Legierung schliessen, was jedoch nicht der Fall war, indem die Analyse von 2,0 grm. ergab:

Kupfer	80,97 %
Zinn	7,78 „
Blei	10,86 „
Eisen	0,18 „
Kobalt, manganhaltig,	0,21 „

Merkwürdig ist der grosse Bleigehalt, als Ersatz für Zinn, welcher die Legierung leicht fliessend machen muss, und nach den Erfahrungen von Göbel bei vielen antiken griechischen Bildwerken von Bronze vorkommen soll.

Nr. 56. Erzthräne von Stäffis. Diese kleine tropfenförmige Masse aus den Pfahlbauten von Stäffis lässt schliessen, dass dort Metallguss stattgefunden habe. Die Oberfläche war theils grünlich, theils bräunlich angelaufen; unter dem Hammer leicht zerbrechend; die Bruchflächen bunt grau und gelb gefleckt, was auf unvollkommene und ungleichartige Mischung der Bestandtheile hinweist. 2,275 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	84,48 %
Zinn	13,70 „
Blei	0,67 „
Eisen	0,09 „
Nickel	0,78 „
Silber	0,28 „

Nr. 57. Axt von Morsee. Stammt wie Nr. 2 und 27 aus dem Seegrunde der Pfahlbauten von Morsee. Ist ein Instrument mit langen Schaftlappen ohne Henkel. Oberfläche verschiedenartig grün, grau und schwarz gefleckt und zum Theil mit Tuff überzogen, Schneide wohl erhalten und scharf. 2,0 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	86,90 %
Zinn	9,84 „
Blei	2,87 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,27 „
Silber	0,01 „

Nr. 58. Beil von Wangen an der Aare. Ein Beil mit Schaftlappen ganz von der Form des vorhergehenden. Der geniale Finder hatte die Oberfläche des Beiles sauber abgefeilt und glänzend polirt, so dass es aussah, wie wenn ein Gürtler es soeben erst nachgemacht hätte. Die zur Analyse dienenden 2,0 grm. betragenden Bohrspähne ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	89,42 %
Zinn	8,49 „
Blei	0,85 „
Eisen	0,09 „
Nickel	0,98 „
Silber	0,17 „

Nr. 59. Armschlaufe von Subigen bei Solothurn. Stammt aus der Sammlung von Herrn Staatsprokurator Amiet in Solothurn. Dünnes, mit eingegrabenen Kreisen und Zickzacklinien verziertes, sehr dünn getriebenes Blech, dessen dünner mattgrüner Ueberzug von Grünspan vor der Analyse sorgfältig entfernt wurde. Das gereinigte, 0,343 grm. wiegende Stück fand sich zusammengesetzt aus:

Kupfer	87,14 %
Zinn	11,23 „
Blei	0,70 „
Eisen	0,82 „
Nickel	0,11 „

Nr. 60. Bronzering aus dem Seegrunde bei Morsee. Diese, von Herrn Forel-Morin zwischen den Pfählen im Grunde des See's gefundene gebogene Spange hatte einen quadratischen Querschnitt von 2 Millimeter Seite. Nach Entfernung des grünlichen Ueberzuges, welcher weggeschabt wurde, zeigte sich das Metall von schöner Farbe; unter dem Hammer war es ziemlich dehnbar. 0,81 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	81,65 %
Zinn	12,42 „
Blei	5,06 „
Eisen	0,22 „
Nickel	0,65 „

ner antiker Bronzen.

Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Zink.
„	0,13	0,11	„	0,04	„
„	0,06	0,65	„	„	„
„	0,41	2,21	„	0,36	„
„	0,11	0,30	„	0,05	„
0,27	0,25	0,47	„	„	„
„	0,10	0,20	„	„	„
„	0,23	0,43	„	„	„
„	0,08	0,94	„	„	„
„	0,08	0,67	„	„	„
0,57	0,59	„	0,30	„	0,09
1,38	0,10	0,18	„	„	„
1,18	0,08	0,48	„	„	„
1,62	0,11	0,41	0,12	„	„
„	0,10	1,60	„	„	„
10,86	0,18	„	0,21	„	„
0,67	0,09	0,78	„	0,28	„
2,87	0,11	0,27	„	0,01	„
0,85	0,09	0,98	„	0,17	„
0,70	0,82	0,11	„	„	„
5,06	0,22	0,65	„	„	„

C. Brunner.

Chemische Beobachtungen.

(Vorgetragen den 15. Dezember 1860.)

---

1) Bereitung der rauchenden Salpetersäure. Die in allen Handbüchern zu dieser Bereitung enthaltene Vorschrift geht darauf hinaus, Salpeter mit einer Quantität Schwefelsäure zu destilliren, welche die zur Bildung von einfach schwefelsaurem Kali erforderliche Menge nur wenig übersteigt. Dabei wird, besonders gegen das Ende der Destillation, ein Antheil Salpetersäure durch die etwas hohe Temperatur zersetzt und liefert theils Untersalpetersäure, theils salpetrige Säure, wodurch die überdestillirte Salpetersäure die bekannte rothe Färbung und rauchende Eigenschaft erhält. Allein auch bei Anwendung eines Ueberschusses von Schwefelsäure nach der jetzt allgemein üblichen Methode der Salpetersäurebereitung, da man ungefähr gleiche Theile Schwefelsäure und Salpeter anwendet, entsteht eine ganz kleine Menge rauchender Salpetersäure, von welcher man das Destillat durch mässige Erwärmung zu befreien pflegt.

Setzt man bei der gewöhnlichen Darstellung der Salpetersäure einen Körper zu, welcher zersetzend auf dieselbe einwirkt, so erhält man von Anfang an rothe rauchende Säure. Zu diesem Ende wandte ich früher einen Zusatz von Schwefel an.*) Da jedoch die auf solche Art bereitete Säure immer einen kleinen Antheil Schwefelsäure enthält, von welcher sie durch Rektifiziren

*) Mittheilungen. Jahrgang 1853, S. 262.

befreit werden muss, so ergab sich seither als zweckmässiger, die reduzirende Wirkung durch einen organischen Körper zu veranlassen. Ein gutes Verhältniss ist folgendes:

100 Salpeter werden mit 3,5 Stärkemehl zerrieben, das Gemenge in eine Retorte gefüllt und mit 100 englischer Schwefelsäure von 1,85 übergossen. Die Mündung der Retorte wird in eine 3—4 Fuss lange Glasröhre gesteckt (ohne alle Verkittung), so dass diese die Verlängerung des Retortenhalses bildet und diese ebenso in eine gewöhnliche tubulirte Vorlage, welche gut abgekühlt ist. Die Destillation beginnt gewöhnlich schon ohne Erwärmung, durch sehr gelinde Erwärmung wird sie beendigt. 100 Salpeter liefern auf diese Art ungefähr 60 vollkommen reine stark roth gefärbte rauchende Säure.

Zu empfehlen ist es, eine Retorte zu wählen, in welcher das ursprünglich eingefüllte Gemenge nur $^1/_3$ des Raumes einnimmt.

2) Die **Bereitung des antimonsauren Kalis** zum Behufe der Anwendung als Reagens dürfte am leichtesten auf folgende Art geschehen.

Man trägt in kleinen Antheilen ein Gemenge aus gleichen Theilen gepülverten Brechweinsteins und Salpeter in einen glühenden Tiegel ein. Nachdem die Masse verbrannt ist, wird noch $^1/_4$ Stunde mässig geglüht, wobei sie Anfangs etwas schäumt, zuletzt aber ruhig fliesst. Man nimmt nun den Tiegel aus dem Feuer und zieht nach hinlänglichem Erkalten die Masse mit warmem Wasser aus. Sie lässt sich leicht herausspühlen und setzt nun ein schweres weisses Pulver ab, von welchem die Flüssigkeit abgegossen wird. Man concentrirt sie nun durch Abdampfen. Nach 1—2 Tagen setzt sich eine teigartige Masse daraus ab, welche mit dem

ersten erhaltenen Pulver vereinigt und auf Fliesspapier getrocknet wird. — Aus 100 Brechweinstein wird ungefähr 36 des genannten Salzes erhalten.

3) Die **Darstellung des metallischen Chroms** geschieht bekanntlich nach der unlängst von *Wöhler* angegebenen Methode durch Reduktion des Chromchlorids mittelst metallischen Zinks. Da die Bereitung jenes Salzes nicht ohne Schwierigkeit ist, so wandte ich folgendes Verfahren an, welches ein gutes Resultat gab:

30 Theile zerriebenes doppelt chromsaures Kali,
40 Schwefel,
50 wasserfreies kohlensaures Natron,

werden in einem bedeckten hessischen Tiegel ungefähr eine Stunde lang mässig geglüht. Nach dem Erkalten zieht man die Masse mit warmem Wasser aus. Aus der erhaltenen Natronschwefelleberlösung setzt sich ein schweres, gewöhnlich etwas krystallinisches, theilweise auch amorphes Pulver, Schwefelchrom, ab, welches vollkommen ausgewaschen und getrocknet wird. Die Menge desselben beträgt 26 — 27.

Um dieses Präparat in Chromchlorid zu verwandeln, füllt man es in eine böhmische Glasröhre (eine sogenannte Verbrennungsröhre) und lässt bei kaum anfangender Glühhitze einen anhaltenden Strom getrockneten Chlorgases hindurch streichen. Chlorschwefel destillirt ab und Chromchlorid bleibt in dem Apparate. Da dieses etwas zusammenbackt, so entgeht bei der Operation ein Theil des Schwefelchroms der Einwirkung. Man zieht nun mit einem etwas starken, am Ende hackenförmig gebogenen Messingdraht das gebildete Salz heraus, zerreibt es und behandelt es noch einmal ebenso. Die Beendigung der Operation ergibt sich aus der Beschaffenheit des Präparates. Es muss dasselbe ein gleichförmiges,

hell violettes, krystallinisch blättriges, etwas weich anzufühlendes Pulver darstellen; in Wasser darf sich nur wenig davon auflösen. Sollte im Gegentheil eine merkliche Menge davon (mit grüner Farbe) gelöst werden, so muss das erhaltene Präparat nach vorherigem Zerreiben noch einmal mit Chlorgas behandelt werden. Zuletzt wascht man es mit Wasser aus.

Das so dargestellte Chlorid gab, nach Wöhler's Vorschrift mit Zink behandelt, metallisches Chrom in kleinen, aber sehr deutlichen Krystallen.

4) **Die unterchlorige Säure als Oxydations- und Aufschliessungsmittel.** In dem Verlaufe der eben angeführten Versuche über Chrom wurde die Erfahrung gemacht, dass Chromoxyd durch Einwirkung von unterchloriger Säure in statu nascente ungemein leicht in Chromsäure verwandelt wird. Dieses führte auf eine Behandlung des Chromeisensteins zum Behuf seiner Analyse, welche eben so leicht als sicher zum Ziele führt. Dieselbe besteht in Folgendem:

Man macht ein Gemenge des möglichst fein gepülverten (am besten geschlämmten) Minerals mit seinem achtfachen Gewichte zerriebenen chlorsauren Kali, übergiesst dieses in einem Gefässe mit möglichst flachem Boden mit einer erkalteten Mischung aus zwei Volumtheilen gewöhnlicher (englischer) Schwefelsäure und ein Volum Wasser und lässt es leicht bedeckt 24 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen, wobei es einige Male mit einem Glasstabe aufgerührt wird. Nach dieser Zeit wird das Gemenge zur Beendigung der Wirkung gelinde erwärmt. Es erscheint nun gewöhnlich vollkommen zersetzt und in der breiartigen Masse sind Krystalle von Chromsäure sichtbar. Man verdünnt nun mit Wasser und lässt einige Zeit bei gelinder Wärme

digeriren. Alles löst sich auf bis auf einen geringen Rückstand von Kieselerde, welche auf das Filter gebracht und ausgewaschen wird. Sollte dieselbe nicht vollkommen weiss erscheinen, welches der Fall sein kann, wenn das Mineral nicht sehr fein gepülvert war, so wird sie noch einmal der nämlichen Behandlung mit chlorsaurem Kali und Schwefelsäure unterworfen.

Zu bemerken ist dabei, dass während der Digestion keine Erwärmung anzuwenden ist. Abgesehen davon, dass hiedurch kleine, obgleich ungefährliche Explosionen, die leicht einen Verlust herbeiführen, veranlasst werden, so wird auch die freiwerdende unterchlorige Säure unnützer Weise ausgetrieben. Auch ist anzurathen, die Schwefelsäure in 2 Antheilen, den zweiten etwa 2 — 3 Stunden nach der ersten, zuzusetzen. Auf 1 Gramm des Minerals sind 15 C. C. der in oben angeführtem Verhältnisse verdünnten Säure hinreichend.

Die weitere Analyse der so erhaltenen Auflösung kann nun nach einer der bekannten Methoden geschehen. Vielleicht möchte die folgende die passendste sein.

Man übersättigt die Flüssigkeit mit Ammoniak bei gelinder Wärme. Der entstehende Niederschlag, welcher nebst dem Eisenoxyd und der Thonerde eine Spur Chromsäure enthält, die ihm durch Auswaschen nicht entzogen werden kann, wird im Platintiegel mit kohlensaurem Natron und ganz wenig Salpeter leicht geglüht, die durch Ausziehen der erkalteten Masse mit Wasser erhaltene, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit der ersten mit Ammoniak gefällten zugesetzt, diese nun mit Salpetersäure übersättigt, die Chromsäure durch Digeriren mit schwefliger Säure in Oxyd reduzirt und hierauf als solches in der Wärme mit Ammoniak niedergeschlagen.

Die Zerlegung des zuerst erhaltenen eisenoxydhaltigen Niederschlages geschieht auf die bekannte Art.

Ebenso wie Chromeisenstein können noch andere Mineralien mit Vortheil durch dieses Verfahren aufgeschlossen werden, wie z. B. Molybdänglanz,*) Uranpecherz. Zu bemerken ist jedoch, dass bei manchen ein anderes Verdünnungsverhältniss der Schwefelsäure erforderlich ist, welches durch einen vorläufigen Versuch mit einer nur kleinen Menge aufgesucht werden muss. Uebergiesst man nämlich die eben genannten mit einer nach dem obigen Verhältniss verdünnten Säure, so entstehen sogleich ziemlich heftige Explosionen. Nimmt man aber Schwefelsäure, die mit ihrem zwei- bis dreifachen Volumen Wasser verdünnt worden, so geschieht die Zersetzung vollkommen ruhig.

Es ist wohl anzunehmen, dass von diesem Verfahren noch weitere Anwendungen gemacht werden könnten.

*) Um den Molybdänglanz zu pülvern, zerreibt man ihn in einer Achatschaale mit seinem doppelten Volumen Quarz. Bei quantitativen Bestimmungen müsste der letztere gewogen und nachher als Kieselerde in Abzug gebracht werden.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der Akademie der Wissenschaften in Turin:

Memorie. Seria seconda. Tomo 18. Torino 1859. 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam:

1) Verslagen en Mededeelingen. 5 (Litterkunde), 10 (Naturkunde), Amsterdam 1860. 8.
2) Jaarboek voor 1859. Amsterdam 1860. 8.
3) Verslag over den Paelworm. Amsterdam 1860. 8.
4) Catalogus van de boekerij. 1., 2. Amsterdam 1860. 8.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	o				o				mm										
1	—	—	—	—	— 3,1	+ 1,7	+ 1,1	— 2,4	674,2	674,2	674,3	674,4	O2	O2	O	O	0,3	2	
2	—	—	—	—	— 3,4	0,8	0,4	— 1,4	74,1	74,2	73,9	74,1	O1	W	W	NO1	0,8	6	Morgs. u. Abends Nebel.
3	—	—	—	—	— 2,4	— 0,5	— 2,5	— 5,5	72,6	72,4	72,5	72,7	NO2	NO2	NO2	NO	0,3	2	
4	— 7,0	— 4,6	— 5,2	— 6,0	— 9,4	— 7,2	— 6,6	— 7,2	72,5	72,3	72,2	72,3	NO2	NO2	NO1	NO1	0,6	6	
5	— 6,6	— 3,0	— 3,5	— 6,8	— 8,1	— 3,5	— 3,5	— 6,7	72,3	71,8	71,4	71,8	NO1	NO2	NO1	NO	0,2	2	
6	— 5,3	+ 0,3	— 1,2	— 1,6	— 8,0	— 2,4	— 0,7	— 2,6	72,1	71,9	71,8	71,9	NO	NO	W3	W3	0,9	3	Abends Schneesturm.
7	— 2,2	— 1,1	— 2,5	—	— 2,0	— 1,0	— 2,4	— 3,5	71,7	71,5	71,5	71,6	NO1	NO2	NO1	NO2	1,0	3	Morgens lag Schnee 2″.
8	— 2,6	— 1,6	— 2,6	— 7,1	— 4,1	— 1,0	— 4,7	— 9,2	71,6	71,6	73,0	74,4	NO	NO2	W1	W	0,3	2	
9	— 3,8	— 2,0	— 3,0	—	— 6,1	— 0,6	—	— 6,4	74,3	74,3	—	74,7	NO1	NO	NO	NO	0,4	6	
10	— 4,9	— 3,7	—	— 10,0	— 12,1	—	—	—	76,5	—	—	—	NO	—	—	—	0,0	1	
11	— 10,7	— 6,2	— 5,0	— 10,0	—	—	—	— 7,7	—	—	—	76,6	—	—	—	NO	0,0	2	
12	— 12,5	— 6,4	— 5,0	—	— 4,6	+ 0,4	+ 1,4	+ 0,1	76,2	75,9	74,4	74,5	W	SO	W1	W	0,5	6	
13	— 3,4	+ 0,8	0,0	— 0,2	+ 2,4	6,4	6,7	3,7	69,0	67,2	64,7	64,5	SO1	SO	SO1	SO	1,0	4	Thauwetter.
14	+ 0,9	+ 5,8	+ 5,0	+ 3,4	2,1	7,7	6,6	5,4	59,8	58,7	57,8	57,9	SO	SO	SO	SO1	0,8	3	
15	+ 1,4	+ 1,5	+ 0,5	— 0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
16	— 0,4	+ 1,3	—	+ 1,2	3,7	—	6,5	5,9	59,2	—	58,9	59,5	SW1	SW	SW	SW	0,8	6	
17	+ 5,6	+ 11,5	+ 8,5	+ 7,7	5,0	—	6,5	5,8	62,9	—	63,9	65,7	W1	W	W	W	0,9	4	Schnee bis 5300′, von da Reg.
18	+ 7,5	+ 11,4	+ 10,7	—	2,9	7,9	8,0	6,0	65,7	65,6	65,7	65,7	W	W	W1	W	0,8	6	
19	+ 7,2	+ 7,3	+ 6,5	+ 3,0	4,0	6,4	4,2	3,7	63,4	63,1	63,1	63,2	O1	W1	W	W	1,0	4	„ „ „ 4500′, „ „ „
20	—	+ 2,4	+ 0,7	— 0,2	2,9	5,6	3,6	0,7	66,4	68,0	68,4	69,9	W	W	W	W	0,8	3	Nebel.
21	— 0,8	— 0,3	— 1,5	— 2,0	— 5,4	— 0,5	— 1,7	— 5,4	70,4	70,4	70,6	70,8	O	W	W	W	0,1	2	Morgs. starker Reif; Nebel.
22	— 1,6	— 0,3	—	— 1,2	— 6,6	—	+ 0,7	— 3,2	—	—	71,3	71,5	W	W	W	W	0,2	2	Morgs. starker Reif.
23	— 1,6	— 0,7	— 0,9	— 1,2	— 6,1	— 1,0	— 2,2	— 6,4	70,9	70,8	71,0	71,1	W	W1	W	W	0,0	2	„ „ „
24	— 2,3	— 0,2	+ 0,0	—	— 7,9	—	—	— 3,9	71,1	—	—	71,0	W	W	W	W	0,0	1	„ „ „
25	— 4,8	+ 2,1	— 1,8	— 1,8	— 3,4	—	—	+ 0,6	70,2	—	—	69,4	W	O1	O1	O	0,3	2	Schwacher Reif.
26	+ 0,7	+ 2,7	+ 3,6	+ 2,2	+ 2,1	+ 7,1	+ 6,7	+ 5,4	68,1	67,7	67,2	66,9	W	W	W	W	0,9	3	
27	+ 2,2	+ 5,5	+ 7,7	—	6,4	13,2	12,5	10,1	59,9	58,7	56,5	56,8	SO1	SO3	SO3	SO	0,8	3	Nachts u. über Tag Föhnsturm.
28	+ 6,6	+ 8,2	+ 7,1	—	3,7	7,2	6,2	3,4	58,6	61,2	61,8	63,0	W1	W	W	W	0,9	3	„ Schnee bis 4500′, Morgs.
29	+ 2,5	+ 3,8	+ 3,9	+ 3,5	— 2,1	—	—	— 3,5	62,8	—	—	62,4	W1	W	W	W2	0,8	6	Regen.
30	+ 2,9	+ 7,5	—	—	+ 0,5	4,4	1,9	— 0,5	63,3	63,3	63,2	63,2	W	W1	W	W	0,2	2	Schnee bis 5800′, Morgs. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	—1,19	+1,56	+0,96	—1,43	—1,76	+2,43	+2,12	—0,61	668,51	668,80	667,69	668,62					0,56		

Meteorologische Beobachtungen im December 1858.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	o				o				mm										
1	+ 4,1	+ —	+ 3,6	+ 3,2	+ 0,3	—	—	— 0,4	665,6	—	—	670,0	W	W	W	W	0,9	3	Bis 10 h Schnee (2″).
2	3,2	5,9	4,3	— 0,5	— 2,4	+ 3,2	—	— 3,5	70,5	70,0	—	70,8	W	W	W	W	0,1	2	
3	0,2	4,2	4,9	+ 3,6	— 2,6	+ 0,3	+ 1,1	— 2,1	74,4	74,8	74,8	75,3	NO1	W1	W	NO1	0,1	2	
4	0,8	2,0	1,5	1,3	— 3,5	+ 0,9	— 2,4	— 5,0	74,2	74,6	74,3	74,5	NO	W1	W	W	0,1	2	
5	0,8	3,0	0,7	—	— 7,9	— 1,7	— 0,9	— 1,4	74,9	74,3	73,8	75,2	W	W	W	W	0,8	5	Nachmittags Schnee (4″).
6	0,7	1,2	0,8	0,1	— 3,0	—	—	—	72,2	—	—	—	W	W	W	W	0,8	3	Morg. lag 2″ Schnee (einge-
7	0,2	0,7	0,7	— 1,0	— 3,0	— 0,4	— 2,4	— 6,6	71,9	72,1	72,5	73,9	W	W	W	W	0,8	3	Nebel. [schneit).
8	— 5,4	— 0,2	— 0,4	— 1,2	—12,4	—	— 6,1	—10,0	75,7	—	75,3	75,4	W	W	W	W	0,2	2	
9	— 3,2	— 1,5	— 1,0	—	—13,6	—	— 7,9	—13,4	74,8	—	—	74,9	W	W	W	W	0,0	1	
10	—	—	—	—	—14,2	— 6,1	— 6,0	—10,0	74,9	74,4	74,4	74,7	W	W	W	NO1	0,1	2	
11	— 1,6	— 0,5	— 1,2	— 1,5	—10,0	— 3,4	— 5,6	— 8,2	73,9	75,2	75,3	75,4	NO1	NO	W	W	0,1	2	
12	— 2,4	— 0,9	— 1,9	— 2,7	—10,0	— 3,5	—	— 8,4	75,3	74,9	74,8	74,8	W	W	W	W	0,0	1	
13	— 4,3	— 2,8	— 3,5	— 3,9	—	—	—	— 7,4	—	—	—	72,9	W	W	W	W	0,0	1	
14	— 6,5	— 4,7	— 4,5	—	—10,5	— 4,5	— 6,0	— 9,6	73,5	73,3	73,1	73,3	SO	W	W	W	0,0	2	
15	— 6,7	— 4,0	— 4,1	— 3,9	— 9,6	— 5,7	—	—10,9	73,4	73,4	—	73,4	W	W	—	W	0,2	2	
16	— 5,4	— 3,3	—	— 4,3	—12,1	— 6,2	— 7,2	— 8,9	76,0	76,2	76,3	76,5	W	W	W	W	0,0	1	
17	— 6,2	— 4,2	— 4,4	— 5,2	—11,5	— 4,5	— 6,2	— 8,8	76,5	76,1	75,7	75,9	W	W	W	W	0,0	1	
18	— 7,0	— 3,7	— 4,3	— 5,0	—11,1	— 4,7	— 5,2	— 6,4	75,5	75,0	68,2	74,4	W	W	W	W	0,1	2	
19	— 3,2	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,8	— 3,7	+ 1,4	+ 1,9	+ 1,5	74,4	74,2	72,9	73,0	W	W	W	W	0,9	3	Abends Regen. [u. Reg.]
20	+ 1,9	+ 4,3	+ 3,3	+ 1,1	+ 1,0	+ 3,4	+ 1,7	0,0	69,1	69,0	69,1	69,2	W	W	NW1	NW	0,9	5	Mgs. lag 4,″5 Schn., Tags Schn.
21	+ 0,4	+ 3,6	+ 2,1	+ 1,0	— 3,0	+ 1,4	— 0,3	— 0,9	74,2	75,1	75,2	75,6	NW	NW	NW	NW	0,9	3	„ „ 2″ Schnee.
22	+ 1,0	+ 4,4	+ 4,1	+ 4,2	— 4,7	+ 1,6	+ 1,7	+ 1,0	75,5	75,3	75,4	75,5	NW	NO	NO	NO	0,9	4	Regen.
23	— 0,6	+ 3,5	+ 3,6	—	— 3,9	+ 1,0	+ 1,6	+ 0,5	75,5	74,4	73,5	73,2	SO	SO	SO1	SO	0,8	3	
24	+ 0,8	+ 5,0	—	+ 2,8	— 1,3	+ 4,2	+ 0,7	— 1,9	71,2	71,1	70,6	70,5	SO1	SO	SO	SO	0,7	3	
25	+ 0,5	+ 2,1	+ 0,6	— 1,1	+ 0,9	+ 4,1	— 3,0	— 7,2	73,5	73,5	73,4	72,6	W	W	W	W	0,6	2	Mgs. lag 5,″5 Schnee.
26	— 0,1	+ 6,2	—	—	— 2,6	+ 2,7	+ 1,4	+ 0,5	71,3	71,5	71,5	69,3	W	W	W	W	0,9	3	„ „ 5″ „
27	+ 2,9	+ 5,0	—	+ 0,1	+ 2,6	+ 2,1	+ 1,4	+ 3,2	67,2	67,1	62,0	60,1	W3	W	W	SW3	1,0	4	2″ Schn. u. Reg., Ab. Sturm.
28	+ 0,8	+ 1,3	+ 0,8	+ 0,6	— 1,1	0,0	— 1,0	— 1,5	63,6	64,2	65,5	66,1	NW2	W2	W	W1	1,0	5	Mgs. lag 3,″5 Schn., üb. Tag 2″.
29	+ 0,4	+ 3,3	+ 0,5	— 3,0	— 3,9	— 2,0	— 3,7	— 6,2	66,2	64,7	67,4	69,8	W	W1	W	W	0,5	6	„ „ 9″ Schn.
30	— 2,7	+ 1,9	+ 0,5	— 0,7	— 6,6	— 2,8	— 4,5	— 8,5	74,6	75,2	75,5	75,9	W	W	W	W	0,5	6	
31	— 3,1	— 0,3	— 1,1	— 3,2	—11,7	— 7,2	— 8,9	—12,5	75,7	75,5	75,6	75,8	W	W	N1	N	0,1	2	
M.	—1,32	+1,07	+0,25	—0,22	—5,84	—0,98	—2,63	—5,10	672,84	672,88	672,65	672,93					0,45		

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	— 3,5	— 1,9	— 2,9	— 3,2	—15,0	— 7,5	— 7,1	—13,7	676,2	676,2	676,4	667,9	O1	O1	O2	O3	0,0	1	
2	— 5,4	—	—	—	—14,6	— 7,9	— 8,6	—10,9	79,3	79,3	79,2	79,4	O1	O1	O2	O1	0,0	2	
3	— 6,9	— 3,2	— 2,8	— 2,0	—12,1	— 5,2	— 4,5	—10,6	79,4	79,2	78,1	79,5	O2	O1	O1	O2	0,2	2	
4	— 5,6	— 0,4	— 0,6	— 3,8	— 8,8	— 0,4	— 1,9	— 3,5	79,5	79,1	78,4	78,3	O1	O1	W1	W	0,8	3	Nachmittags 2″ Schnee.
5	— 0,7	+ 0,6	0,0	— 1,0	— 5,8	— 2,2	— 4,1	— 9,7	78,2	77,9	78,2	78,3	NO2	O2	O2	O	0,2	2	
6	— 2,6	— 0,6	— 1,6	— 6,4	—12,5	— 8,6	— 9,6	—12,4	78,4	80,9	81,1	81,3	O	O	O	O	0,2	2	Morgens Nebel.
7	—10,4	— 2,9	— 1,7	—	—15,7	— 7,7	— 7,4	—12,7	81,4	80,6	80,7	79,0	O	O	O	O	0,0	2	
8	— 5,2	— 3,1	—	— 3,6	— 8,6	— 4,7	— 6,9	—12,1	78,4	78,6	78,7	78,9	O1	NO2	NO	NO1	0,1	2	
9	— 8,5	— 6,9	— 8,0	—13,1	—16,4	—12,1	—14,4	—17,6	82,7	83,3	83,3	83,6	NO1	NO	NO	NO1	0,0	1	
10	—15,9	—10,0	— 8,4	—12,4	—	— 8,0	— 7,6	—11,6	—	85,4	85,6	86,0	SW	SW	SW	SW	0,3	2	
11	—11,6	— 6,2	— 5,8	— 8,3	—11,7	— 4,1	— 4,7	—10,5	86,9	86,7	86,8	86,7	O	W1	W	W	0,2	2	
12	— 5,6	— 1,2	— 2,0	— 2,1	—16,4	— 6,5	— 9,6	—10,5	85,2	84,2	84,2	83,4	O1	S	W	W	0,1	2	
13	— 1,8	+ 1,8	+ 1,2	— 1,4	— 8,7	—12,5	+ 0,7	— 2,6	79,6	80,9	78,2	78,4	O1	O	NO1	NO	0,5	6	
14	—10,2	— 4,3	— 5,2	— 9,5	—11,9	— 8,1	— 8,5	—13,5	78,6	79,0	79,2	79,0	NO1	NO	NO	NO	0,2	2	
15	—12,5	— 6,5	— 7,8	— 8,6	—20,0	—11,7	—12,1	—13,1	79,3	78,9	79,4	79,7	NO	NO	NO1	NO	0,1	2	
16	— 6,7	— 1,3	— 1,1	—	— 8,4	+ 0,9	— 3,2	— 8,7	79,7	79,0	79,2	79,4	SW1	SW	O1	O	0,4	2	
17	— 3,9	+ 1,4	+ 1,6	— 0,4	— 6,6	+ 1,4	— 0,1	— 4,7	79,7	80,0	80,0	80,1	O1	O	O	O	0,6	6	
18	— 6,1	+ 1,1	+ 1,0	— 3,2	—10,4	— 3,1	— 4,4	— 7,5	80,5	81,2	81,3	81,6	O1	O	O	O	0,1	2	
19	— 5,4	+ 0,7	—	—	—12,1	— 3,9	— 6,0	— 8,8	80,9	81,6	80,5	80,6	O	O	O	O	0,0	1	
20	—	+ 0,5	+ 1,2	— 4,2	—10,2	— 4,7	— 4,7	— 8,8	80,8	81,0	81,2	81,8	O1	O	O	O	0,0	1	
21	— 8,1	— 1,0	0,0	— 5,8	—12,5	— 5,6	— 6,0	— 9,1	82,4	82,0	82,1	82,0	O1	O	O	O	0,0	1	
22	— 9,5	— 2,0	—	— 8,2	—13,4	— 5,4	— 5,1	— 5,1	81,9	80,9	80,1	80,2	O1	O	O1	O	0,0	1	
23	— 7,0	+ 0,8	+ 1,4	— 1,3	—12,9	— 3,5	— 1,1	— 4,7	78,6	76,3	72,9	69,9	O1	W1	W	W	0,4	2	
24	— 1,8	+ 4,2	+ 2,3	— 2,0	— 2,1	+ 3,5	+ 0,8	— 0,7	65,7	67,2	70,2	72,7	W	W	W1	W	1,0	5	1″ Schnee.
25	— 5,8	+ 0,1	+ 1,2	— 4,2	—11,7	— 4,1	— 4,8	— 9,6	78,9	78,7	78,9	79,3	O1	W1	W	W	0,0	1	
26	— 6,3	+ 1,1	+ 4,1	+ 3,6	—12,1	— 2,1	— 1,7	— 3,0	77,7	78,3	77,7	77,6	O1	O	O	O	0,4	2	
27	+ 1,4	+ 6,4	+ 4,6	+ 1,6	— 6,7	— 0,1	+ 0,7	— 3,9	77,5	76,9	77,0	76,9	O	W1	W1	W	0,3	2	
28	0,0	+ 3,2	+ 2,2	+ 1,7	— 3,5	+ 2,9	+ 1,5	+ 1,4	76,3	76,2	76,2	76,4	W	W	W	W	1,0	4	Mgs. lag 0,″5 Schn ; Nachmit-
29	+ 3,3	+ 8,0	+ 6,7	+ 0,8	+ 1,7	+ 8,1	+ 3,2	— 1,9	76,4	76,9	76,9	76,8	W	W	W	W	0,4	2	[tags feiner Regen.]
30	+ 0,9	+ 7,0	+ 4,5	+ 1,5	— 1,1	+ 5,6	+ 3,9	+ 0,7	77,0	76,2	73,9	72,5	O1	W	W	W	0,8	6	
31	+ 3,3	+ 2,4	+ 1,0	+ 0,4	0	+ 4,4	+ 2,9	+ 0,5	70,4	71,2	70,8	70,8	O1	W1	W1	W1	0,9	5	h″ Schnee.
M.	—5,27	—0,41	—1,46	—3,54	—10,01	—3,64	—4,18	—7,72	678,28	679,15	678,92	678,97					0,30		

Meteorologische Beobachtungen im Februar 1859.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	— 0,6	+ 3,2	+ 2,0	+ 0,4	+ 0,3	+ 4,2	+ 1,0	— 0,8	671,9	672,6	673,6	675,0	W	W	W1	W	1,0	5	Mgs. lag 5″ Schn., Tags 1,″5 Sch.
2	— 4,7	+ 3,4	+ 1,8	+ 1,6	— 9,1	— 1,6	—	+ 1,4	75,0	71,7	—	68,4	W	O	O1	W2	0,9	5	" " 1″ Schn.
3	+ 1,0	+ 1,7	+ 2,0	+ 0,5	— 0,9	+ 1,5	— 0,3	— 3,0	68,1	68,5	68,5	70,3	NW2	W	W	W1	0,9	5	" " 5″ " " 5″ "
4	— 3,7	+ 0,1	—	— 6,7	— 7,1	— 2,0	— 3,5	—11,7	73,3	74,3	74,5	74,6	W	O1	O	O	0,2	2	" " 4″ Schnee.
5	—12,7	— 3,6	— 3,4	— 9,1	—17,6	— 5,7	— 5,7	—10,1	72,4	71,2	69,7	68,9	O1	O	O	O1	0,0	1	
6	—11,5	— 1,6	— 1,9	— 6,8	—13,4	— 2,9	— 3,5	— 9,8	66,1	65,2	62,9	63,3	NO	NO	NO	NO1	0,2	2	
7	— 9,3	— 0,6	+ 0,4	— 1,6	—10,0	+ 1,6	+ 0,6	— 2,7	61,4	60,9	61,0	62,8	NO	W1	W	W	0,7	6	
8	— 1,0	+ 3,6	+ 2,3	— 2,3	— 5,0	+ 3,6	+ 2,6	— 3,2	64,0	64,6	64,6	66,3	W	W	W	W	0,7	3	
9	— 6,2	0,0	0,0	— 2,2	— 7,9	+ 0,6	+ 1,0	—	69,7	70,1	70,8	—	W	W	W	W	0,2	2	
10	+ 5,5	+ 0,6	+ 3,1	0,0	— 2,2	+ 3,2	+ 3,7	— 1,1	71,7	71,6	71,3	71,9	W	O1	O	O	0,8	3	
11	— 0,3	+ 6,3	+ 5,8	+ 1,8	— 1,9	+ 8,0	+ 5,0	— 0,1	72,6	72,0	72,2	72,4	O1	W	NO1	NO	0,6	6	
12	+ 0,4	+ 6,3	+ 6,0	+ 1,4	— 1,5	+ 7,5	+ 3,9	+ 1,0	72,3	72,1	72,2	72,3	W1	W	W	W	0,9	3	
13	+ 1,4	+ 6,3	+ 6,0	+ 1,3	— 4,4	+ 6,9	+ 4,6	— 0,7	72,7	72,7	73,0	73,0	NO1	W	W	W	0,8	3	
14	+ 0,5	+ 3,2	+ 3,6	+ 1,9	— 1,2	+ 3,2	+ 3,5	+ 1,1	72,9	72,9	72,8	73,6	W	W	W1	W1	1,0	5	4″ Schnee.
15	+ 2,7	+ 4,4	+ 3,6	+ 0,8	— 0,0	+ 5,9	+ 2,9	— 1,2	73,8	75,2	77,2	78,9	W	W	W	W1	0,9	3	Mgs. lag 5″ Schn., üb. Tag 0,″5
16	— 3,0	+ 2,9	+ 4,5	0,0	— 9,8	— 0,4	+ 1,1	— 4,6	82,8	82,5	82,5	82,8	W	O	O	O	0,4	2	[Schnee.]
17	+ 2,6	+ 8,2	+ 7,2	+ 1,1	— 7,6	+ 0,4	+ 1,9	—	83,2	83,0	82,4	82,1	O1	O	W	W	0,1	2	
18	+ 4,5	+ 6,9	+ 6,4	+ 1,3	— 3,9	+ 4,6	+ 4,1	+ 1,1	82,0	79,8	79,0	79,1	O1	W1	W2	O1	0,7	3	Nachm. Reg., Ab. Riesel.
19	— 0,4	+ 2,0	+ 1,4	— 0,6	— 2,2	+ 1,6	— 1,5	— 3,4	79,0	79,1	79,1	79,3	W2	W	W1	W1	1,0	5	Mgs. 1″ Schn., üb. Tag 1″.
20	—	+ 0,9	+ 0,5	— 2,4	— 8,0	— 1,1	—	— 7,0	79,0	79,0	—	—	NO1	NO2	NO2	NO2	0,1	2	" 5″ Schnee.
21	— 3,6	+ 0,5	+ 0,5	— 2,8	—11,2	— 0,5	— 1,4	— 6,4	78,1	77,9	77,9	78,5	NO2	W1	W	NO2	0,2	2	
22	— 7,8	— 0,3	+ 1,0	— 4,2	—12,6	— 1,1	— 0,5	— 7,2	79,2	79,8	79,6	80,4	NO	W1	W	W	0,0	1	
23	— 4,6	+ 2,6	+ 3,5	—	— 8,4	+ 0,9	+ 3,1	— 2,4	80,6	80,6	80,5	81,0	NO1	SO	O1	O1	0,6	6	
24	— 3,8	+ 3,3	+ 5,3	+ 1,9	— 9,0	+ 0,6	+ 3,4	+ 0,5	81,1	81,0	81,0	81,3	NO	W	S1	O	0,4	2	
25	— 1,2	+ 5,8	+ 8,6	+ 2,0	— 5,4	+ 3,9	+ 5,6	— 1,1	81,5	81,1	81,2	81,0	NO1	SW	W	W	0,1	2	
26	— 0,6	+ 7,5	+ 9,4	—	— 5,5	+ 3,7	+ 5,6	— 1,1	80,8	79,2	76,6	76,8	W	W	W	W	0,0	2	
27	+ 3,5	+ 4,1	+ 3,3	+ 1,5	+ 0,6	+ 2,6	+ 1,1	— 0,4	75,1	74,7	74,9	74,6	W2	W2	W2	W1	1,0	5	Nachts Sturm (W); 1″ Schn.
28	+ 1,2	+ 4,2	+ 3,9	+ 1,5	— 1,1	+ 8,5	+ 3,1	— 3,0	76,4	76,9	77,0	77,7	O1	W1	W1	W	0,7	2	Morgs. lag 5″ Schnee.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	— 2,71	+2,83	+3,19	—0,7	—4,14	+2,06	+1,59	—2,96	674,88	674,65	674,46	674,86					0,54		

Meteorologische Beobachtungen im März 1866.

Tag.	Burgdorf. Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Saanen. Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Wind. 8hM.	12h	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.		Bemerkungen.
	°				°				mm										
1	— 2,8	+ 3,8	+ 4,8	— 0,4	— 3,5	+ 2,2	+ 2,6	— 4,5	678,2	678,6	678,8	679,3	O1	W	W	W	0,0	2	
2	— 2,8	3,8	7,0	+ 2,8	— 7,9	+ 2,2	—	+ 1,0	79,3	79,1	—	79,3	O1	O	SO	SO	0,2	2	
3	+ 1,0	9,2	9,6	5,5	— 3,4	+ 7,1	+ 6,2	+ 2,0	79,7	79,2	79,5	79,8	O	SW	SW	SW	0,3	6	Schneeschmelze.
4	2,6	9,5	9,4	6,4	— 1,0	+ 6,2	+ 6,2	+ 2,9	82,2	81,9	82,2	82,5	W	W	W	W	0,3	6	
5	—	10,2	—	6,5	+ 3,7	+10,9	+ 9,1	+ 4,1	82,3	82,4	81,9	82,2	W	W1	W	W	0,7	6	
6	4,0	13,0	14,0	5,1	+ 1,5	+ 9,9	+ 8,7	+ 1,4	82,3	81,7	81,7	81,9	SO	SO	SO	SO	0,1	2	
7	2,1	10,6	13,5	5,6	— 1,7	+ 8,7	+ 8,7	+ 1,6	79,4	78,2	77,6	76,7	SO	SO	SW	SW	0,0	1	
8	5,7	10,8	7,4	5,2	+ 2,1	+11,9	+ 5,6	+ 3,7	75,3	74,1	75,5	74,4	NO1	W2	W	W2	0,9	4	
9	2,1	5,8	4,2	— 0,6	+ 0,9	+ 5,0	+ 3,5	— 1,0	78,0	77,8	78,6	80,0	W2	W1	W2	W	0,5	2	
10	— 0,4	4,1	6,5	+ 0,2	— 5,7	+ 3,5	+ 4,4	— 1,1	79,7	80,7	80,5	80,7	O2	O	W1	O1	0,0	1	
11	0,0	7,4	9,6	4,1	— 4,5	+ 6,2	+ 8,0	0	80,8	80,8	80,3	80,6	O	O	O	O	0,0	1	
12	+ 2,4	14,0	10,3	—	— 3,0	+10,5	+ 9,8	+ 3,5	80,8	80,8	80,8	80,7	O1	W2	NO1	NO	0,4	6	
13	11,4	15,6	15,6	—	+ 4,7	+10,9	+12,0	+ 6,6	80,0	80,1	80,0	80,1	NO	W1	W	W1	0,7	6	Regen.
14	9,6	16,2	15,7	10,6	+ 5,7	+12,0	+12,4	+ 4,2	77,1	75,2	73,3	73,3	NO	W2	W1	W1	0,4	2	
15	9,6	12,4	10,5	6,3	+ 2,6	+ 6,2	—	+ 3,1	68,8	68,5	—	69,9	W	W3	W3	W1	0,7	3	
16	4,8	8,8	8,6	2,2	+ 1,2	+ 4,1	+ 6,2	— 0,5	73,9	75,2	75,7	76,7	NW	NW	NW1	NW1	0,3	6	Schnee.
17	2,1	8,6	10,3	4,0	— 1,5	+ 5,9	+ 8,8	+ 1,5	76,9	76,3	75,9	75,6	O1	NW1	W1	W	0,0	1	
18	3,0	10,9	12,6	8,1	0	+ 6,7	+ 8,9	+ 4,5	72,8	70,5	70,7	71,0	O	W	W2	W	0,4	2	
19	3,0	5,5	5,1	3,6	+ 2,6	+ 7,1	+ 5,0	+ 3,0	71,3	72,0	72,3	72,5	W1	W1	O2	O	1,0	3	
20	3,5	6,1	7,7	3,8	+ 3,0	+ 6,6	+ 7,5	+ 1,4	76,9	77,2	76,8	77,7	O1	NO2	NO1	NO	0,4	2	
21	2,8	9,6	—	5,0	+ 0,5	+11,1	—	+ 3,5	77,8	76,8	74,1	73,4	O1	W1	W	W	0,1	2	
22	6,0	5,6	2,2	0,7	+ 1,0	+ 6,6	+ 5,0	+ 0,5	72,5	72,4	72,5	73,0	W	NW2	NW2	W	0,8	3	Regen, Schneegestöber.
23	— 0,1	—	2,4	0,9	— 0,9	+ 1,9	+ 1,7	— 1,6	73,0	73,5	72,8	72,9	NO1	NO1	NO2	NO	0,6	6	Schnee.
24	+ 1,0	7,8	7,3	5,0	— 2,5	+ 8,0	+ 5,6	+ 2,0	72,1	72,4	73,3	73,3	O	O1	W1	W	0,1	6	„
25	6,1	8,7	9,1	1,0	+ 2,7	+ 9,1	+ 8,1	+ 4,1	73,3	73,1	73,1	73,3	O1	O1	W2	W	0,9	3	„
26	6,7	12,1	—	5,5	+ 5,0	+ 9,7	+ 7,6	+ 3,5	73,2	73,0	73,1	73,2	W	W2	W2	W	0,7	3	
27	6,4	9,8	10,8	5,7	+ 2,5	+10,7	+11,1	+ 3,7	73,3	73,0	72,7	73,2	W	W	W1	W1	0,0	1	
28	5,4	13,0	—	8,5	+ 2,7	+15,6	+14,2	+ 5,5	73,1	72,4	71,9	72,1	SW	SO1	SO1	SO1	0,1	2	Schneeschmelze.
29	8,1	14,9	13,8	9,6	+10,1	+14,2	+11,4	+10,2	69,1	68,3	65,4	64,5	SO3	SO2	SO2	SO3	0,6	6	Föhn.
30	6,1	6,2	5,4	3,0	+ 5,2	+ 3,5	+ 2,7	+ 0,1	58,4	59,3	60,2	61,9	W3	W1	W1	W	1,0	5	Schnee.
31	2,1	2,6	0,2	— 1,4	— 1,4	+ 1,4	+ 0,4	— 2,4	63,7	65,7	68,0	72,1	O1	W1	W2	W	1,0	5	„
M.	+3,73	+9,87	+8,65	+4,91	+0,51	+7,60	+7,19	+2,15	675,33	675,17	675,14	675,41					0,43		

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	708,8	708,8	710,1	711,1	W	0,9	.	2. Reg.
2	12,5	11,1	11,7	13,0	S	0,8	0,99	5.
3	17,1	17,4	18,4	18,6	SO	0,5	0	5.
4	17,6	16,7	—	15,8	NO1	0,7	0	5.
5	15,6	15,7	15,5	15,1	SW	1,0	.	2. Schnee.
6	13,4	12,7	12,4	12,7	NO	1,0	5,35	2. Schnee.
7	14,1	14,6	15,4	16,3	NO1	0,8	0	2.
8	18,1	19,2	18,7	18,8	OSO	0,6	0	4.
9	17,2	17,3	16,8	16,9	SSO1	1,0	0	2.
10	17,7	17,1	17,8	18,5	SO	1,0	0	2.
11	19,1	19,0	19,3	19,4	SO	1,0	0	2.
12	18,7	17,9	17,0	17,0	SO1	1,0	0	2.
13	15,3	14,5	13,7	14,0	SW	1,0	0	2. Nebel.
14	14,4	14,5	14,6	15,0	WNW	1,0	0	2.
15	15,8	16,0	16,4	17,0	NNO	1,0	.	2. Nebel.
16	19,4	20,2	20,5	20,8	NO	1,0	0	2.
17	20,7	19,7	18,8	19,1	NO	1,0	0	2.
18	17,9	17,0	16,1	16,3	W	1,0	0	2.
19	—	15,1	13,3	13,0	SSW	1,0	.	2. Reg.
20	9,2	9,3	9,5	10,7	W1	1,0	20,77	– Reg.
21	16,2	17,1	17,4	17,5	SW	1,0	.	2. Etw Reg.
22	16,8	17,1	16,8	17,9	SO1	0,9	5,87	2. Reg.
23	17,0	14,8	13,4	11,5	SO	1,0	.	2. Nebel.
24	10,7	10,2	9,3	9,1	SO	1,0	0	2.
25	15,9	15,6	14,7	13,5	WNW	0,6	.	5. Schnee.
26	12,6	12,4	11,0	7,3	SW	1,0	15,68	5. Sturm; Ab. Reg.
27	6,6	5,4	1,5	698,7	SW1	1,0	.	5. (4) Reg., Schn.
28	5,3	5,5	7,0	8,3	SW1	1,0	(37,82	4. Schnee.
29	8,6	9,2	10,0	12,1	NNO1	0,8	(2,50	5.
30	17,4	17,9	18,7	19,0	SSW1	1,0	1,60	2. Schnee (Morg.)
31	18,4	18,5	17,9	—	OSO	0,5	0	5.
M.	714,94	714,75	714,46	714,47		0,91	90,58	

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Wind. 12h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	720,5	720,9	721,7	722,6	ONO1	1,0	.	2. Nebel (?)
2	24,6	23,9	24,0	24,8	SO1	0,1	0	4. (5)
3	24,8	24,1	23,8	24,4	ONO1	0,4	0,50	5.
3	24,2	21,6	22,0	22,1	SSO	0,6	0	2.
5	21,9	21,7	21,8	22,4	ONO	0,8	0	2.
6	23,2	22,7	22,8	23,5	SO	0,3	0	5.
7	22,1	21,1	20,3	20,7	SO	0,1	0	5.
8	21,6	21,2	22,7	23,9	NO1	0,1	0	4.
9	27,5	28,2	28,8	30,0	NO2	0,0	0	4.
10	31,8	31,2	30,7	31,5	NO1	0,2	0,35	5. Schw. Schneegest
11	30,0	29,7	28,4	29,2	OSO1	0,4	0	5.
12	27,9	26,7	25,7	24,9	SO	1,0	0	2.
13	20,9	19,9	19,6	20,5	SO	0,9	0	2.
14	20,9	21,8	22,8	22,5	NO1	0,2	0	5.
15	22,9	22,4	22,2	22,1	ONO1	0,9	0	5
16	21,3	21,1	—	21,6	SW	0,8	0,55	5. Etw. Schnee.
17	22,8	22,3	22,9	23,4	SW	0,9	0	2.
18	23,5	23,0	22,3	22,6	SSW	0,1	0.	4.
19	22,4	22 1	20,6	21,2	SO	0,1	0	4.
20	23,1	23,7	—	24,1	SW	0,1	0	4.
21	24,8	24,6	—	24,3	SW	0,1	0	4.
22	23,1	20,8	20,4	19,9	SO	0,1	0	4.
23	18,6	16,2	13,3	10,3	S	0,6	0	5.
24	7,5	9,8	12,6	15,9	S	0,8	3,52	2. Schnee.
25	21,3	21,1	20,7	—	SW	0,1	0	4.
26	18,5	18,2	17,0	17,3	NO	0,3	.	5.
27	17,5	17,6	17,7	18,0	SO	0,7	1,65	5. Regen.
28	16,2	15,9	15,4	16,3	S	1,0	.	5. Schnee, Regen.
29	17,9	18,1	17,5	18,1	SO	0,8	0	5.
30	16,7	16,0	14,3	12,2	S	0,5	0	2.
31	11,5	11,9	11,3	11,6	WNW	1,0	14,61	4. Schn, Reg., Neb.
M.	721,66	721,31	720,83	721,40		0,47	28,11	

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 12 h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	714,5	715,7	712,0	—	N	1,0	.	4. Schnee, Regen.
2	10,3	10,5	7,9	6,7	SW1	0,8	18,96	5. " "
3	7,8	9,0	9,1	12,4	SW	0,9	.	5. "
4	17,7	18,2	17,1	17,1	NO1	0,2	8,07	5.
5	13,4	12,3	10,4	9,6	SO1	0,0	0	1.
6	5,4	4,9	3,3	3,7	SO	0,3	0	5.
7	2,0	2,1	3,2	5,3	NW	0,8	0	5.
8	6,1	6,7	6,9	8,4	S	1,0	0	2.
9	11,9	12,7	12,7	13,3	WNW	0,6	.	5. (Mg., Ab.) Neb.
10	13,8	13,7	13,4	13,9	SO	0,9	0,33	2.
11	14,2	14,2	13,8	14,3	S	0,8	0	2.
12	14,3	14,1	13,6	14,1	S	1,0	0	5.
13	15,3	15,4	15,1	15,2	SW	0,7	0	2.
14	15,4	15,5	15,4	16,2	WNW	1,0	.	2. Schnee, Regen.
15	16,2	18,3	20,1	21,9	WNW	1,0	10,41	2. " "
16	23,6	24,4	23,1	24,0	SW	0,6	.	5. Nebel.
17	24,8	24,3	23,0	23,5	SO	0,7	0	5.
18	20,9	20,2	19,2	20,2	SW1	0,8	1,35	5. Regen.
19	19,8	20,0	19,6	20,4	W	1,0	0,90	5. Schnee.
20	21,3	20,9	20,8	21,0	O	0,0	0	1.
21	20,3	22,6	20,5	21,6	NNO1	0,1	0	1.
22	22,5	22,6	22,2	22,8	NO2	0,0	0	1.
23	23,5	23,5	—	24,7	SSO	0,5	0	5.
24	24,1	24,2	23,5	23,9	NO	0,5	0	5.
25	22,9	22,5	21,1	21,4	OSO	0,1	0	1.
26	20,3	18,4	15,7	15,0	SO1	0,0	0	5. Regen, Schnee.
27	14,0	14,2	14,5	15,5	NW1	1,0	4,12	5. " "
28	18,9	19,4	19,5	20,3	SW	0,9	10,70	5.
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	716,26	716,45	715,43	716,53		0,61	54,84	

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Wind. 12 h.	Mittl. Bwlkg.	Niederschlag.	Bemerkungen.
	mm						mm	
1	721,4	722,0	721,8	722,6	SO	0,1	0	1.
2	21,7	20,2	20,2	20,5	S	0,3	0	5.
3	21,1	20,5	20,4	20,9	SO	0,8	0	5.
4	23,5	23,8	24,1	24,1	NNW	1,0	.	2. Regen.
5	23,5	24,0	23,2	23,6	SO	1,0	1,78	2.
6	23,5	22,3	21,1	21,1	SW	0,4	.	5. Morgens Nebel.
7	18,4	17,0	14,7	14,7	S	0,0	.	1.
8	13,5	13,4	14,9	17,3	WNW	0,9	4,95	2. Regen.
9	20,7	20,9	21,7	—	WNW	0,8	0	5.
10	23,1	23,4	22,8	23,4	NO1	0,0	0	1.
11	22,7	22,4	20,3	21,4	NNW	0,0	0	1.
12	21,5	21,0	20,1	20,0	SW1	0,8	0	5.
13	18,4	18,3	18,2	18,2	SW2	0,9	0	1.
14	15,5	14,0	11,3	10,4	W1	0,4	0	5.
15	10,6	8,0	8,6	10,7	WSW2	0,3	.	5.
16	16,8	17,5	17,3	17,9	WNW	0,6	1,50	5.
17	18,4	17,1	15,3	15,3	NNW	0,0	0	1.
18	12,2	10,4	8,6	—	WNW	0,3	0	1.
19	13,3	13,9	15,1	17,6	NO1	0,8	2,53	5. Regen.
20	20,5	20,7	20,6	21,0	ONO1	0,7	.	5.
21	18,9	16,2	12,7	12,6	WNW1	0,4	0,17	5. Reif.
22	12,2	13,0	13,4	15,0	NW1	0,8	0,33	2. Reg., Schneegest.
23	14,9	15,1	—	15,0	NNO1	0,3	0	5.
24	15,6	14,9	14,4	14,8	NO	0,5	0,50	5. Abends Regen.
25	13,9	13,9	13,0	13,7	SW	1,0	.	2. Regen.
26	13,1	12,4	12,2	13,4	WNW1	0,9	1,65	2.
27	14,5	14,5	13,3	13,9	NO1	0,3	0	1.
28	13,4	12,2	10,3	10,8	NNW	0,0	0	1.
29	8,8	6,3	3,8	3,2	NNW	0,8	0	5.
30	698,9	699,9	0,9	3,3	WNW	1,0	.	5. Regen. [weiss.)
31	705,5	707,5	11,2	14,3	WNW1	1,0	8,76	5. Schn. (Morg. alles
M.	716,45	716,02	715,52	714,16		0,55	22,17	

Meteorologische Beobachtungen im April 1859

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 6hM.	12h	4h	8hA	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	718,0	718,8	—	720,6	0,6	NNO	5. Schneegest.
2	20,3	19,9	719,9	20,6	0,8	NO	5.
3	21,9	22,7	22,7	22,0	0,8	SO	5.
4	22,3	21,3	21,3	20,8	0,1	W	1.
5	21,6	21,7	19,4	19,5	0,1	NW1	1.
6	19,3	19,8	17,7	18,1	0,0	ONO	1.
7	18,1	17,7	16,2	16,9	0,0	O	1.
8	—	17,4	16,4	16,5	0,7	SW1	5. Regen.
9	12,8	12,3	11,6	12,3	0,6	W2	5. Regen.
10	8,4	6,4	3,2	2,4	0,7	WNW	5.
11	699,8	698,3	697,4	698,7	1,0	NO	2. Regen.
12	704,2	706,0	706,5	708,4	0,9	SW1	5. Regen.
13	0,3	0,6	2,3	3,0	0,8	SW2	5. Regen.
14	2,1	3,4	4,0	4,6	1,0	SW1	5. Regen. [u. Bl.]
15	1,0	1,5	1,4	5,2	0,9	NW1	3. Rg., Ries., Don
16	8,2	7,7	7,6	7,4	0,8	SW1	3. Schn ,Rg.,Ries
17	8,2	8,3	9,4	—	0,7	SW1	5. Schngest., Ries
18	11,5	10,0	7,7	7,0	0,2	ONO	5.
19	4,6	3,8	3,0	2,4	1,0	NO	2. Regen.
20	2,2	1,9	0,9	1,2	8,7	NW	5. Regen.
21	3,2	2,8	1,9	—	0,8	W	5. Regen (Donn.).
22	1,4	1,5	3,4	4,8	1,0	N	3. Regen.
23	5,4	6,8	7,3	9,1	1,0	NO	2.
24	10,7	10,6	10,7	10,7	0,8	NO	5.
25	13,6	13,7	13,4	15,8	1 0	NNW	5. Regen.
26	17.1	16,3	15,7	15,8	0,2	NW1	5.
27	13,9	12,3	9,8	8,6	0.1	NO	5.
28	4,9	5,2	6,9	—	0,9	NNW	5. Regen, Gew.
29	11,4	11,5	11,0	11,6	0,2	WNW	5.
30	11,2	10,2	—	9,5	0,8	NO	5. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	
M.	710,26	710,35	709,60	710,90	0,64	Niederschlag 139,37 mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
mm				o						
674,4	674,9	675,0	676,8	— 8,0	+ 5,0	— 0,5	— 7,1	0,3	W	Schngest. (Mgs.)
76,9	76,4	76,6	78,6	— 5,4	8,4	+ 5,0	+ 0,7	0,9	W	
79,8	80,4	79,8	79,2	+ 4,2	11,1	11,4	3,6	0,9	W	Nebelregen.
79,2	80,4	80,7	80,8	7,1	13,7	13,1	5,7	0,3	NO	
81,0	80,6	80,4	80,4	5,7	16.5	15,7	7,1	0,1	NO1	
80,3	79,8	79,1	80,0	8,0	12,0	19,4	9,7	0,1	NO1	
79,5	79,1	78,8	79,6	6,7	22,5	20,1	9,5	0,0	W	
79,1	79,3	78,9	79,1	8,7	12,4	13,2	8,5	0,4	W2	
75,7	74,6	73,6	74,2	8,1	11,1	11,4	6,0	1,0	W	
70,2	67,0	64,7	63,5	7,9	12,7	12,0	7,6	0,6	W1	Abds. Reg., St.
59,8	58,3	58,3	58,5	4,1	7,9	5,9	4,2	1,0	W1	
62,9	65,9	66,9	67,0	3,2	6,9	7,7	3,2	0,8	W	Schnee.
61,5	62,1	62,4	62,6	3,0	4,6	3,0	1,9	0,9	W2	Schnee.
61,1	62,0	62,4	63,1	2,0	5,5	4,6	3,1	1,0	W	Schnee, Regen.
62,2	61,9	62,0	64,7	4,7	6,2	3,5	1,9	0,7	W3	Schn., Ab. Gew.
67,1	67,1	66,9	66,8	0,9	3,0	1,6	1,0	1,0	NW1	Schnee.
66,9	67,0	66,9	69,0	3,7	7,4	3,7	0,1	0,8	W2	Schnee.
69,4	68,9	68,3	68,9	1,4	7,5	8,1	2,6	0,2	W	Schnee.
64,5	63,4	63,6	63,3	6,2	11.7	11,1	6,5	0,9	W1	Abends Regen.
62,7	62,1	62,2	62,5	7,0	12,6	16,0	8,5	0,6	W1	
62,8	63,2	63,1	62,7	10,9	16,6	16,4	10,8	0,7	W	
61,3	61,3	61,4	61,5	6,2	6,7	4,0	1,8	1,0	W1	Regen, Schnee.
62,8	63,2	65,0	67,3	7,1	9,2	5,0	3,5	1,0	W1	Schnee, Regen.
68,8	—	69,2	71,1	8,5	—	12,4	8,4	0,7	—	Regen (Abds.).
73,0	74,0	67,9	75,3	8,1	12,4	9,2	6,2	0,8	W	
75,5	75,0	75,6	75,8	11,2	16,9	13,6	10,0	0,1	W1	
74,6	73,9	71,9	71,3	10,4	19,0	19,7	11,1	0,5	W1	
66,8	66,3	67,5	69,6	13,1	18,1	13,4	9,2	0,8	W2	Regen (Abds.).
—	—	—	71,2	—	—	—	7,7	0,2	W1	
—	—	—	69,9	—	—	—	8,7	0,7	W1	Regen (Abds.).
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
669,39	669,93	669,82	670,11	+5,52	+11,28	+9,99	+5,39	0,63		

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	707,1	707,6	709,7	709,9	1,0	W	3. Regen.
2	11,2	10,8	9,3	—	0,7	WNW	3. Hagel (4 h).
3	9,2	7,8	5,5	5,5	0,8	N	3.
4	2,5	0,2	698,6	699,3	1,0	NO	3. Regen.
5	5,8	8,5	10,8	12,3	1,0	W1	3. Regen.
6	14,1	14,2	13,8	14,2	0,5	NO	3.
7	13,8	—	12,9	13,2	1,0	NNO2	2.
8	14,2	14,1	14,3	14,9	1,0	NO	2. Regen.
9	14,3	13,8	13,7	13,5	0,6	NNW	3.
10	13,3	13,5	13,4	13,7	0,4	NO	3.
11	14,9	14,3	13,7	14,0	0,2	NO2	3.
12	13,6	14,1	13,0	13,1	1 0	NNO2	2.
13	11,9	10,8	9,6	10,3	0,2	NNO2	1.
14	8,6	8,4	6,7	7,1	0,8	NO1	3.
15	5,7	5,4	6,4	7,0	1,0	NW	2. Regen.
16	7,1	6,5	8,3	9,0	0,8	W1	3. Regen.
17	9,9	10,2	10,4	—	1,0	SW1	3. Regen.
18	9,0	—	9,1	9,2	1,0	WNW	3. Regen.
19	8,5	8,8	8,8	10,0	0,9	W1	2.
20	10,2	9,9	9,4	9,8	0,8	N	3.
21	9,2	—	8,4	8,7	0,5	NO1	3. Gw.,Rg.,Rgb.
22	9,4	8,7	—	9,3	0,4	NO	3. Gew., Reg.
23	9,4	8,8	8,2	8,9	0,5	NO	3. Schw. Gew.
24	10,0	9,7	—	10,6	0,3	NO1	3. Wetterl. (SO.)
25	10,9	9,9	9,7	10,5	0,4	SW	3. Rg.,Gw.,Rgb.
26	11,0	10,5	9,1	10,9	0,8	NW	3. Regen.
27	10,6	9,7	8,0	8,7	0,7	NO	3.
28	8,8	8,9	7,3	8,4	0,8	NO	3. Stark. Reg.
29	8,3	7,7	7,6	8,3	0,9	NNO	3.
30	7,4	6,7	5,7	6,9	0,6	NO	3. Regen.
31	9,9	10,6	10,0	11,3	0,7	N	3. Regen.
M.	709,99	709,65	709,36	709,94	0,72	Niederschlag 109 50 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	668,6	—	668,6	669,0	+ 8,7	—	+ 9,2	+ 6,7	1,0	W1	
2	69,2	669,9	69,4	70,2	7,6	+13,6	14,2	9,1	0,5	W1	
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	72,2	—	73,7	73,7	8,4	—	11,2	10,0	1,0	W1	
9	73,7	73,6	73,5	73,3	11,7	15,0	15,4	12,5	0,7	NO2	
10	73,7	73,5	73,4	73,8	14,2	16,4	16,7	12,6	0,4	W2	
11	73,8	73,7	73,7	73,8	13,6	18,2	15,9	12,1	0,3	NO1	
12	73,4	73,1	72,6	72,4	13,1	16,4	12,7	9,2	0,2	W2	
13	71,6	70,8	69,1	69,4	8,2	13,2	13,9	8,4	0,4	NO2	Nebel.
14	67,0	66,4	65,9	66,1	5,0	9,0	7,9	4,9	0,6	NO2	
15	65,1	65,0	65,9	66,3	5,6	6,7	6,0	3,7	1,0	W1	Schnee, Regen.
16	66,5	66,5	66,8	67,6	5,0	5,2	6,6	4,0	0,8	W1	Schnee, Regen.
17	68,1	68,2	68,3	69,6	8,5	9,0	8,4	6,2	0,8	NO1	Regen.
18	69,6	69,4	69,4	68,9	6,2	8,5	8,5	6,9	1,0	W	
19	—	71,1	68,6	—	—	11,6	13,1	—	0,9	W1	
20	69,1	69,0	69,1	68,8	12,1	12,9	11,1	9,1	0,7	W	Regen.
21	68,7	68,5	68,6	68,7	13,2	16,0	14,0	10,6	0,7	W1	Regen.
22	68,8	69,0	68,6	68,9	12,4	16,9	14,5	9,4	0,6	W1	Gewitter, Regen.
23	68,9	68,9	69,2	68,9	11,1	16,4	12,0	8,5	0,5	W2	Regen.
24	68,9	69,0	68,8	68,9	11,0	16,5	12,4	8,9	0,5	W1	Regen, Gewitter.
25	70,1	70,0	70,1	70,1	12,6	15,1	12,6	10,9	0,8	W1	Regen.
26	—	—	—	70,2	—	—	—	10,7	—	—	Regen.
27	70,2	69,3	69,1	69,2	12,4	17,7	13,1	12,7	0,4	W1	Regen.
28	69,1	69,1	68,2	68,7	14,9	14,9	14 6	12,1	0,9	W	
29	68,7	68,8	68,8	68,7	11,2	14,6	12,4	12,1	0,9	NO	Regen.
30	68,3	68,5	67,7	67,9	13,6	17,1	12,9	11,6	0,7	W1	Regen.
31	69,4	70,1	70,1	70,6	13,9	17,6	17,2	13,6	0,4	W1	Regen.
M.	669,28	669,62	669,49	669,75	+10,59	+13,85	+12,50	+ 9,46	0,67		

Meteorologische Beobachtungen — vom 1865.

Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA	Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm							mm				°						
1	710,7	710,3	708,8	—	0,9	NO	5.	671,6	671,2	670,1	670,1	+15,1	+20,0	+20,5	+15,5	0,5	W1	
2	4,7	4,2	3,4	705,2	0,9	NW	5. Gewitt., Reg.	67,0	66,2	65,6	65,7	14,6	19,2	20,2	13,6	0,6	O2	
3	6,3	6,2	5,6	7,8	0,9	NO	5. Gewitter.	66,1	66,5	66,1	66,3	16,4	18,2	12,9	8,8	0,4	W1	2. Gewitt., Hag.
4	9,5	9,7	9,8	10,2	1,0	N	2. Regen.	68,9	69,2	69,3	69,3	13,4	13,4	11,1	9,4	0,9	W1	
5	12,4	13,1	13,4	14,9	1,0	SO	5. Regen.	71,2	75,5	72,4	74,6	11,4	13,2	14,0	12,1	1,0	W	
6	13,9	14,7	—	—	0,6	NO	5. Wetterl. (SW)	74,6	74,4	74,4	74,4	14,6	19,5	20,6	15,7	0,3	W1	
7	15,3	15,0	13,4	13,2	0,6	WNW	5. Wl.,Gw., Reg.	75,6	75,3	74,8	75,0	15,7	2 ,2	20,4	15,6	0,4	W1	Stark. Gewitter.
8	10,7	8,7	5,9	6,5	0,8	N	5. Abds. st. Gew.	72,0	71,0	68,2	68,4	16,7	20,7	21,5	14,5	0,8	W1	Fernes Gewitter.
9	7,0	6,9	5,8	6,9	0,9	SO	5. Rg., Gw., Rg.	68,4	68,3	68,3	68,4	13,4	17,0	15,4	13,0	0,7	NO2	Regen (Nachm.).
10	6,4	6,9	6,4	7,3	1,0	SO	5. Regen.	67,6	67,7	67,7	67,4	12,1	13,9	14,9	11,1	0,9	O1	
11	9,4	9,7	9,8	10,9	0,6	WNW	5.	68,8	68,9	69,3	71,2	12,1	15,2	14,1	11,5	0,6	W1	Regen.
12	13,0	12,9	13,4	14,1	0,9	SW	2. Regen.	71,9	72,2	71,9	72,6	12,4	14,0	12,4	11,1	1,0	W	
13	15,4	14,9	—	14,4	0,4	WNW	5. Abds. Regen.	74,3	73,2	73,1	74,0	13,0	21,7	20,4	13,6	0,3	W1	
14	—	13,5	12,8	13,0	0,9	SW	2. Gw., Rg. (Mgs.	73,9	73,9	74,0	74,0	15,4	17,2	16,0	13,4	0,6	SW1	Sturm (W.).
15	13,0	11,9	10,6	10,9	0,5	NW	5. St.Gw. [n.Ab.)	73,2	73,2	73,2	73,3	16,4	19,4	18,2	15,4	0,6	W3	Regen (Nachm.).
16	10,8	11,0	9,7	10,6	0,6	WNW	5. Gewitt., Reg.	71,6	71,6	71,9	71,7	17,5	16,9	12,7	11,5	0,7	W1	Regen " "
17	11,0	12,4	14,2	16,8	0,9	NW	5.	71,5	71,6	73,4	74,2	14,0	12,4	11,1	9,6	0,8	W	
18	18,1	17,2	16,8	16,4	0,7	SW1	5.	76,0	76,2	75,5	75,7	10,9	14,9	16,1	12,0	0,6	SO1	
19	15,0	14,2	13,6	13,5	1,0	NW	3. Regen.	74,7	—	74,1	73,6	10,0	—	10,4	9,7	0,9	W1	
20	11,9	11,2	10,5	10,9	0,8	NO	5.	—	71,8	71,9	71,6	—	14,5	12,6	11,1	0,9	W	
21	10,6	9,9	11,2	13,3	1,0	WNW	2. (5) Regen.	71,5	71,2	71,3	71,4	13,1	16,4	11,1	7,2	0,9	W1	
22	15,7	16,5	17,2	18,1	0,4	NO	5.	74,2	75,0	—	76,2	10,4	13,2	—	10,4	0,7	SO	
23	19,5	18,5	17,9	18,0	0,4	NW	5.	78,4	78,4	78,3	78,5	13,0	18,8	20,6	16,4	0,1	W1	
24	16,9	17,0	—	17,2	0,6	N	2. Regen, Gew.	77,6	77,7	77,7	77,8	16,7	15,0	16,7	12,0	0,6	W2	Gewitt. (Mittags).
25	—	16,9	—	16,7	0,1	NO	1.	77,8	77,5	77,5	77,6	14,0	20,9	22,2	16,2	0,1	O2	
26	18,2	18,3	18,0	18,5	0,6	WSW	5.	77,6	77,8	78,2	78,0	18,1	23,7	24,7	18,5	0,4	W2	
27	19,5	—	17,9	16,5	0,2	N	5.	78,9	78,9	78,9	78,6	20,5	26,4	24,2	21,5	0,4	N1	
28	14,6	14,6	14,4	14,3	0,5	NW	5. Regen, Gew.	77,0	76,4	76,4	75,9	20,7	25,5	25,6	21,5	0,5	W1	
29	14,6	—	14,3	14,2	1,0	—	5. Regen.	76,2	76,2	75,7	75,7	16,6	15,7	13,2	11,6	0,9	W	
30	12,8	13,1	—	14,0	0,8	NW	5. Regen.	74,5	74,4	74,4	74,4	15,0	18,0	19,0	15,4	0,8	W1	
—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	712,75	712,48	711,79	713,01	0,72	Niederschlag 148,61 mm		673,19	673,05	672,88	673,18	+14,59	+17,80	+16,99	+13,30	0,63		

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	715,5	716,2	—	714,6	0,8	—	5.
2	18,9	17,0	715,7	18,6	0,1	WNW	4.
3	—	—	18,0	19,7	0,1	N	4.
4	—	—	18,8	19,5	0,2	SO	4.
5	21,2	20,2	20,2	20,4	0,3	NO	4. Fernes Gew.
6	20,4	20,1	20,8	—	0,1	NO	4.
7	19,6	19,6	17,6	18,2	0,2	NO	4.
8	21,5	17,3	17,1	17,2	0,5	WNW	5.
9	17,9	17,6	17,5	18,1	0,3	NO1	4.
10	18,5	18,2	17,8	18,4	0,1	NO1	4.
11	19,8	19,9	19,9	20,4	0,0	NO	4.
12	21,1	20,6	20,8	20,0	0,2	NO	4.
13	20,9	20,5	20,6	19,7	0,1	NO	4.
14	20,0	19,5	18,4	18,7	0,2	SO	4.
15	17,8	16,8	16,4	17,5	0,6	W	5.
16	18,6	—	—	19,3	0,1	—	4.
17	18,6	17,5	—	16,3	0,1	NO	4.
18	15,7	14,7	14,1	13,7	0,1	WNW1	4.
19	16,3	16,3	16,6	16,6	0,2	WNW	4.
20	17,8	17,1	16,9	16,4	0,2	N	5.
21	16,4	16,1	14,7	16,4	0,3	SW	5. Abds. Gew.
22	14,2	13,3	12,1	12,1	0,9	SW	5. Morgs. Regen.
23	12,8	12,2	11,2	12,6	0,8	WSW	5. Rg., fern. Gw.
24	14,6	15,3	14,9	—	0,9	NNW	5. Regen.
25	15,2	15,1	14,7	15,3	1,0	SO1	5. Regen.
26	15,3	15,1	—	16,4	0,9	NO	5.
27	18,0	18,1	17,6	18,6	0,1	NO1	4.
28	19,8	19,6	18,8	18,4	0,3	NO	5.
29	18,3	17,6	16,4	17,5	0,0	NO	4.
30	14,9	13,4	11,4	12,3	0,3	WNW	5. Regen, Gew.
31	12,2	12,6	12,0	13,1	0,1	NW1	4. Regen.
M.	717,65	717,13	716,81	717,10	0,33	Niederschlag 56,19 mm	

Saanen.

Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer: 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
mm				o						
675,3	675,5	675,5	677,0	+18,5	+22,1	+22,2	+19,0	0,4	W1	
78,9	78,7	78,8	7.,0	19 7	25,2	26,2	20,0	0,1	W1	
78,9	79,1	78,7	78,8	21,0	27,1	28,0	21,4	0,1	W1	
80,2	79,6	79,6	79,7	22,1	28,4	28,8	22,7	0,3	W1	
79,7	80,6	80,6	80,5	22,5	27,6	23,0	22,6	0,4	W1	
79,6	79,4	79,4	77,6	22,1	26,9	26,4	20 2	0,2	W1	
79,7	80,1	79,3	80,4	20,4	26,4	26,5	20,6	0,4	W1	
79,8	78,9	79,8	78,6	20,6	26,5	25,5	19,7	0,4	W2	
78,6	78,5	78,6	78,2	20,5	23,0	21,0	18,1	0,4	O2	
78,5	78,2	78,5	78,7	18,5	24,6	25,5	18,8	0,2	W1	
78,8	79,1	79,2	79,0	18,5	24,4	25,5	19,2	0,2	W1	
80,1	81,3	81,0	80,4	19,5	25,5	26,7	18,6	0,1	W1	
81,3	81,1	81,1	81,2	18,9	26,2	27,1	19,4	0,1	W1	
81,3	81,2	80,9	80,6	19,2	27,2	27,1	21,0	0,2	O1	
80,1	79,5	78,8	78,7	20,2	24,2	24,2	17,6	0,6	W2	
79,1	79,0	—	—	19,2	22,2	—	—	0,2	W1	
79,4	—	79,7	78,7	17,5	—	24,6	19,1	0,1	—	
77,7	77,6	77,6	77,7	20,4	26,4	24,1	20,5	0,2	W	
76,7	76,8	76,7	—	20,4	27,1	26,0	—	0,4	W	5. Gewitter.
78,3	78,0	77,4	77,5	20,2	26,9	25,1	21,6	0,2	W1	
77,7	77,8	77,4	76,3	20 1	26,0	27,2	20,2	0,5	SW1	Gewitter.
76,6	75,0	73,9	73,6	16,7	25,0	23,4	19,2	0,8	SW1	Regen, Gewitter.
73,3	73,1	73,2	73,6	16,0	21,4	22,2	16,0	0,8	SW2	Reg. (Mgs), Gew.
74,4	75,2	75,1	75,3	13,5	15,2	14,5	12,9	1,0	W2	(Nchm), St.
74,9	75,0	75,1	74,9	12,5	14,6	12,2	10,9	1,0	W1	(Abends).
74,8	74,8	74 8	74,9	13,5	16,6	16,4	13,5	0,5	O1	
76,4	76,2	76,1	76,8	14,1	19,2	20,2	14,2	0,2	O1	
78,4	78,1	78,1	78,2	17,0	22,1	22,5	17,5	0,3	O1	
78,5	78,3	78,2	78,4	17,6	24,4	25,1	18,9	0,2	W1	
76,8	75,3	74,4	74,2	19,6	25,1	27,1	19,7	0,3	W1	2. Gewitter.
74,2	74,0	73,9	74,1	18,2	23,5	25,0	19,4	0,2	O1	
678,00	677,87	677,69	677,68	+18,67	+24,03	+23,98	+18,81	0,35		

Meteorologische Beobachtungen im August 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	714,8	714,6	713,9	715,0	0,4	NO	5.
2	—	16,7	15,6	16,2	0,2	NO	4.
3	—	16,2	15,6	15,6	0,0	NO	4.
4	16,2	16,2	—	16,2	0,5	SW	5. Fern. Gew.
5	17,1	16,7	—	17,1	0,8	NW	5. Wl., Gw., Rg.
6	17,5	16,8	15,3	—	0,5	NO1	5.
7	15,2	15,0	—	14,0	0,0	SW1	4.
8	14,4	13,7	12,7	12,2	0,1	W	4.
9	13,4	13,0	12,0	12,6	0,1	WNW	4.
10	13,2	12,2	12,1	14,1	0,8	NNW	5. Gw., Etw. Rg.
11	15,1	15,3	15,0	15,1	0,7	NW	5.
12	—	—	15,3	15,3	0,8	NW	5. Gw. Rg., Gw.
13	15,8	15,4	15,2	15,5	0,8	WSW	5. Rg., Gw. [Rg.
14	15,1	14,5	13,4	13,7	0,1	NW	4.
15	14,8	14,7	14,1	15,3	0,9	NO	5. Gew., Reg.
16	15,3	15,1	16,4	17,9	0,7	W	5. Etwas Regen.
17	17,7	17,6	16,1	16,6	0,8	NO1	5.
18	15,2	15,2	14,9	15,4	0,2	NO2	5. Regen (?).
19	15,7	15,2	14,9	15,1	0,6	NNO	5.
20	15,2	15,9	15,4	16,7	0,1	NO1	5.
21	16,8	16,6	15,5	—	0,7	NO1	5. Regen.
22	16,6	16,7	15,9	17,4	0,7	NO1	2.
23	16,8	17,0	—	16,9	0,0	NNO2	4.
24	16,6	17,0	15,2	15,7	0,0	NO1	4.
25	15,8	16,3	—	13,7	0,0	NW	4.
26	13,9	13,3	12,3	13,0	0,2	W	5.
27	13,6	13,4	13,2	—	0,6	WNW	Regen, Gew.
28	15,6	15,3	14,5	15,8	0,3	NW	5.
29	15,1	14,3	12,4	12,8	0,6	NO	5. Nordlicht.
30	12,0	10,6	9,5	11,7	0,9	SW	5. Regen.
31	11,6	10,8	9,8	7,7	1,0	SW1	5. Regen.
M.	715,22	715,04	714,08	714,80	0,45	Niederschlag 30,95 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				o						
1	674,2	674,2	674,3	676,9	+18,7	+24,6	+24,4	+18,5	0,3	W1	
2	76,9	77,1	77,1	77,1	19,0	23,9	—	18,1	0,2	W1	
3	77,3	77,3	77,3	77,4	17,7	26,0	26,4	17,7	0,1	W1	
4	77,5	77,3	77,3	77,4	20,2	26,4	25,9	18,6	0,2	W1	
5	78,0	77,9	77,8	78,0	16,0	22,1	20,6	16,9	0,6	W1	Gewitter.
6	78,0	77,9	77,9	77,2	18,5	22,5	23,7	18,5	0,4	W2	
7	77,2	77,1	77,1	77,2	17,0	24,4	24,6	17,6	0,1	W1	
8	76,8	75,9	76,9	74,0	17,7	25,9	26,7	18,9	0,2	W1	
9	75,4	75,2	74,9	74,7	18,6	26,6	26,2	19,0	0,3	W1	[Gw.
10	74,8	74,5	74,8	75,0	18,5	26,4	22,1	17,6	0,7	SW1	Schw. Rg., fern.
11	75,4	75,6	75,3	75,5	17,7	22,2	22,5	18,9	0,7	W1	Gew. (W.).
12	75,5	76,3	76,1	75,8	18,2	17,1	20,1	17,0	0,8	NW3	Gew., St. (NW.).
13	75,8	75,7	75,8	75,6	17,9	21,9	19,4	16,0	0,6	W1	Gewitter (W.).
14	75,7	75,1	75,0	75,5	14,5	22,7	23,7	16,0	0,2	W1	
15	75,7	75,6	75,8	75,9	17,6	20,1	21,6	17,0	0,4	W2	
16	76,2	75,7	75,6	75,7	16,6	19,7	16,0	12,7	0,8	W1	Regen (Nachm.).
17	75,8	75,7	75,7	75,9	12,4	16,9	16,9	12,7	0,9	O1	
18	76,0	75,2	75,8	—	10,7	18,2	17,5	—	0,2	O1	
19	74,9	75,2	—	74,3	10,9	16,0	—	12,7	0,5	O1	Regen (Morgs.).
20	74,9	75,1	75,1	75,2	10,7	19,0	18,5	14,5	0,4	W1	
21	74,9	—	75,8	—	12,7	—	20,1	—	0,6	W1	
22	75,8	75,8	—	—	16,0	18,1	—	—	0,4	O1	
23	76,0	75,8	75,8	75,9	11,5	18,9	20,1	16,0	0,0	NO2	
24	75,9	75,7	75,7	75,8	12,4	—	22,6	16,0	0,2	W1	
25	75,9	—	—	—	14,0	—	—	—	0,1	—	
26	75,8	75,4	74,7	74,6	15,7	25,0	25,0	19,1	0,3	W1	
27	74,6	74,6	74,7	74,8	14,4	20,1	20,0	13,7	0,6	W1	Gewitter.
28	75,1	74,9	74,9	75,2	13,7	21,9	21,2	15,6	0,4	W1	Etw. Rg., Gew.
29	75,6	75,5	74,4	74,5	14,0	19,5	20,2	15,0	0,4	W1	[Abds.).
30	73,5	72,2	71,6	71,6	14,2	19,9	19,9	14,4	0,7	W1	St. Reg. (Abds.).
31	71,7	71,7	71,5	71,5	9,7	12,7	10,0	6,2	0,8	W1	
M.	675,70	675,54	675,52	675,51	+15,40	+21,38	+21,33	+16,48	0,22		

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	710,6	709,9	710,1	711,1	0,8	SW	5. Abds. Regen.
2	13,8	14,6	14,7	—	0,9	SW	5. Regen.
3	15,9	15,8	14,7	15,7	0,4	NNW	5.
4	16,6	15,4	14,9	14,3	0,9	NNW	5. Regen.
5	15,4	15,1	15,7	17,3	0,9	SW	5. Regen, Donn.
6	16,1	14,2	13,7	14,0	0,3	NO1	5.
7	15,3	14,6	14,6	15,8	0,4	W1	5.
8	17,0	16,5	16,7	17,8	0,5	NO1	5.
9	17,6	17,4	—	17,2	0,3	NO	5.
10	17,7	17,6	17,4	18,5	0,4	WNW	5. Reg. (Abds.).
11	—	21,1	21,0	22,0	0,7	NO1	5. Regen.
12	21,4	20,1	18,6	18,3	0,0	NO1	1.
13	14,5	13,5	12,6	13,4	0,8	WNW	5. (2).
14	13,1	8,9	5,9	6,0	0,4	SW1	5.
15	5,4	5,6	5,4	—	0,8	SW1	5. Regen.
16	2,9	2,3	1,3	0,3	1,0	N	3. Regen.
17	0,3	2,6	—	5,6	0,9	WNW	2. Regen.
18	8,8	10,3	11,4	13,5	1,0	WNW	5. Regen.
19	12,3	10,3	15,0	15,3	1,0	NNO	5.
20	15,0	14,3	13,2	14,3	0,7	WNW	5. Regen.
21	13,2	12,1	10,0	10,0	0,3	NW	5.
22	13,7	9,8	14,9	15,4	1,0	WSW	5.
23	16,3	16,7	16,9	18,2	0,9	SO1	5.
24	18,6	18,4	—	18,0	0,0	NNW	4.
25	19,0	18,8	18,4	19,0	0,0	NNW	1.
26	20,5	—	18,3	18,5	0,2	SO	5.
27	19,9	19,1	17,4	17,7	0,0	SO	5. Regen. (?)
28	16,6	15,5	13,7	14,4	0,1	NNW	1.
29	12,1	11,5	—	15,0	0,6	WNW	5.
30	18,0	17,8	17,5	17,8	0,4	NO	1.
—	—	—	—	—	—		
M.	714,43	713,44	714,00	714,80	0,55	Niederschlag 86,65 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A	Mittl Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	671,5	671,2	670,9	671,1	+ 6,2	+14,6	+12,9	+10,2	0,5	W2	
2	73,5	73,9	74,2	75,4	11,1	16,0	16,2	13,6	0,8	W2	
3	75,4	75,1	75,1	75,2	11,5	19,9	19,4	15,7	0,3	W2	
4	75,6	75,4	75,2	74,5	12,4	18,9	19,1	15,0	0,6	W1	Gewitt. (Abds.).
5	74,7	74,9	75,0	75,1	10,0	12,4	11,4	9,4	0,8	W1	
6	74,8	74,4	74,0	74,2	12,0	15,0	16,0	10,1	0,0	NO1	
7	74,4	75,0	74,9	75,0	8 8	16,0	12,0	12,0	0,1	W1	
8	75,4	75,1	75,2	75,5	9,4	17,0	17,5	12,5	0,4	W2	
9	75,9	75,9	75,7	75,9	10,4	17,7	18,7	12,7	0,1	SW1	
10	76,1	76,3	76,3	76,4	9,9	18,5	18,9	13,0	0,1	W3	
11	78,3	78,5	78,2	79,1	10,4	14,6	14,2	8,2	0,5	W1	Regen.
12	79,1	78,3	78,4	78,6	5,4	14 4	14,5	6,7	0,1	NO1	Erster Reif.
13	75,2	74,3	73,9	73,9	5,5	13,7	14,0	11,6	0,9	W1	
14	71,2	69,3	67,6	67,1	9,7	14,9	14,6	10,9	0,4	W1	
15	66,4	66,1	66,5	66,6	8,9	9,1	10,4	6,7	0,8	W2	
16	63,0	62,1	61,9	61,3	5,0	10,0	9,9	9,0	1,0	W	
17	60,6	61,7	62,5	65,2	8,4	8,8	8,6	7,1	0,9	W	
18	66,0	67,9	69,2	71,7	8,1	9,2	7,7	6,7	0,9	W	
19	72,8	73,4	73,4	73,5	4,7	12,1	11,5	6,2	0,6	W1	
20	73,6	73,5	73,6	73,6	4,1	13,1	13,6	10,2	0,5	O1	Starker Reif.
21	73,5	72,9	72,0	72,1	6,2	15,5	17,6	10,4	0,3	W2	Starker Reif.
22	72,7	73,5	73,5	75,2	9,6	10,6	12,4	9,7	0,8	W	
23	75,6	76,2	76,0	78,4	8,7	16,4	17,9	12,4	0,5	W1	
24	78,4	78,6	78,6	78,7	10,0	19,0	20,0	13,6	0,1	W1	
25	78,9	78,8	78,5	79,0	11,1	19,0	20,7	12,7	0,0	W2	
26	80,5	80,2	80,2	80,4	10,4	18,7	19,7	12,9	0,2	W2	
27	81,1	80,9	79,1	79,5	10,0	19,7	21,0	13,6	0,0	W1	
28	78,3	77,3	75,6	75,4	10,0	18,5	19,7	14,5	0,1	W1	
29	73,7	73,4	73,2	73,6	10,2	17,5	13,4	11,1	0,7	W1	
30	75,7	75,7	75,9	77,1	11,5	14,9	14,5	14,4	0,4	NW1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	674,06	673,99	673,81	674,28	+8,99	+15,19	+15,27	+11,08	0,45		

Meteorologische Beobachtungen im October 1850.

Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm							mm				°						
1	719,3	719,5	719,0	720,2	0,4	WNW	4.	678,5	678,5	678,4	679,5	+ 6,6	+18,5	+18,2	+10,9	0,3	W1	
2	22,2	22,6	21,5	22,0	0,1	W	4.	80,9	80,8	81,0	81,2	8,5	17,5	18,7	11,6	0,2	W1	
3	21,1	20,5	18,8	19,6	0,2	NO	4. Morgs. Nebel.	80,5	80,5	80,3	80,4	6,6	17,7	19,2	12,4	0,0	W1	
3	18,9	18,1	17,3	17,6	0,0	WNW	4.	80,4	79,1	79,2	—	8,4	19,4	19,4	—	0,0	W1	
5	17,3	16,1	14,9	15,3	0,0	NO	4.	—	77,3	77,4	76,7	—	18,1	19,0	11,7	0,0	NW1	
6	14,9	14,4	13,7	17,7	0,0	NO	4.	76,9	76,6	74,9	74,7	8,1	18,7	19,1	12,9	0,0	W1	
7	13,1	12,5	13,8	17,0	0,9	NO	5. Nebel, Regen.	74,2	73,9	73,8	74,1	8,5	16,9	14,5	12,4	0,6	W1	Regen (Abds.).
8	15,6	15,8	13,7	13,8	0,5	NO	5. Nebel.	74,6	74,4	74,5	74,7	7,5	14,9	16,0	9,5	0,2	W1	
9	11,6	10,6	9,0	8,8	0,9	N	5.	72,8	70,8	69,3	69,2	8,1	16,1	15,9	10,9	0,6	W1	
10	8,1	7,8	7,2	8,4	0,5	ONO1	5.	68,9	68,7	68,8	68,9	9,9	15,4	14,6	10,0	0,4	O1	
11	10,6	10,4	10,0	10,5	0,4	NW	5. (1)	69,8	69,5	69,6	69,8	8,0	15,1	15,2	8,6	0,2	W1	
12	10,1	10,1	12,0	11,3	1,0	W	5. Reg., Nordl.	69,7	70,7	70,4	70,4	7,7	10,7	9,4	7,5	0,9	W1	Regen (Nachm.).
13	—	9,9	7,9	8,0	0,5	SO	5.	70,4	70,0	68,6	68,6	2,1	11,0	12,9	8,5	0,5	W1	Reif.
14	7,2	7,2	7,3	6,5	0,6	SW	5.	68,3	68,0	68,1	67,8	4,7	13,1	—	9,7	0,8	W	
15	—	6,2	7,1	—	0,7	NO	5.	67,7	67,8	67,8	67,9	7,1	14,2	15,1	8,5	0,7	SO	Föhn.
16	11,5	11,7	11,2	13,2	0,4	W	5. Regen.	70,1	70,1	69,8	72,4	7,7	15,1	16,1	8,1	0,2	W1	
17	—	15,4	10,3	16,2	0 6	WNW	5. Regen.	73,3	73,9	—	74,7	6,2	14,4	—	8,1	0,6	W2	Etwas Regen.
18	15,4	14,5	13,7	13,6	0,9	SO	2. Nebel (bis 8h).	74,9	—	—	—	2,7	—	—	—	0,7	W1	
19	13,3	12,7	11,1	10,7	0,9	NW	5. Regen.	73,8	73,6	71,8	71,7	9,4	13,4	12,4	10,4	0,9	W1	Regen (Nachts, [Morgs.)
20	10,5	6,6	5,8	4,6	1,0	SO1	3. Regen.	67,5	67,3	66,1	65,6	6,2	6,2	6,2	5,7	1,0	NO1	
21	698,3	695,7	693,7	696,5	1,0	SO	3. Regen.	60,3	59,1	56,9	56,9	3,7	7,1	8,4	8,0	1,0	NO	
22	703,3	704,7	706,5	707,1	1,0	N	3. Reg., Schnee.	59,3	63,1	63,8	65,1	5,0	3,4	1,9	1,1	1,0	NW1	Reg. (ein. Schnee-
23	4,7	6,9	7,4	2,3	1,0	NO1	3. (3) Schn., Rg.	63,7	61,8	61,5	61,6	1,5	5,0	3,4	1,4	1,0	O1	Schnee. [flocken.)
24	4,7	4,7	4,8	6,0	0,3	NNW	5. Wetterl. (SO.)	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	Schnee.
25	9,7	8,1	6,6	6,5	0,5	ONO	5.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	Reif.
26	7,9	7,6	8,4	12,0	1,0	WNW	5. Regen.	—	—	—	70,1	—	—	—	4,2	0,7	—	Regen (Abds.).
27	12,6	12,6	14,7	16,4	0,9	W	5. Regen.	70,6	70 0	73,0	74,3	1,7	5,5	2,9	0,6	0,9	SW	Schn., Rg., Schn.
28	16,0	13,6	12,1	11,4	0,4	SSO	5.	74,2	73,0	71,8	71,3	— 3,9	3,5	3,4	0,4	0,2	W	
29	8,3	4,4	2,4	2,0	1,0	SO	2. Regen.	67,1	65,0	62,9	62,7	+ 2,6	6,9	7,0	5,4	0,9	W	
30	9,3	8,8	7,7	5,0	0,8	WSW	5. Regen.	66,7	67,4	67,5	65,7	1,4	3,7	3,1	1,4	0,8	W1	Schnee.
31	699,8	1,2	1,3	2,1	1,0	SW1	5. Regen.	62,2	62,2	62,2	62,6	5,9	7,5	8,5	7,5	1,0	NO	Regen.
M.	710,87	710,67	710,00	710,76	0,63	Niederschlag 153,67 =		671,01	670,86	670,36	670,31	+5,63	+12,19	+12,02	+7,68	0,57		

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	702,3	702,4	703,1	708,0	—	SW2	5. Regen.
2	13,3	15,3	16,2	17,3	0,5	SW1	5. Regen, Ries.
3	16,5	15,7	14,8	13,4	0,4	SW	5.
4	7,3	5,7	3,4	5,2	0,9	SO	5. Reif.
5	9,9	10,4	12,7	13,6	0,2	WI	3. Regen.
6	14,5	16,9	16,1	17,3	0,3	SSW1	5
7	18,3	17,9	17,3	17,3	0,5	W	5.
8	15,5	13,8	13,7	14,0	1,0	SO1	5. Regen.
9	16,2	16,2	17,8	20,2	0,9	WNW	5. Regen.
10	23,3	24,2	25,3	26,2	0,5	ONO1	5. Schngest., Ries.
11	25,9	25,4	—	—	0,1	ONO1	5.
12	22,3	21,8	21,5	21,7	0,4	NNO2	5.
13	22,0	21,3	21,1	21,2	1,0	ONO1	2. Reif.
14	20,7	19,9	18,9	19,4	1,0	WNW	5. Nebel.
15	17,5	16,8	15,9	16,0	0,9	WNW	5.
16	15,5	14,8	14,3	14,6	1,0	WSW	2. Schnee, Reif.
17	13,6	13,4	13,8	15,4	1,0	NW	2. Schnee.
18	19,2	20,3	21,6	21,9	1,0	NO1	2.
19	22,7	22,0	22,5	21,6	1,0	NO1	2.
20	18,9	17,7	16,4	16,7	1,0	NO1	2.
21	14,7	14,7	14,6	15,4	1,0	WNW	2.
22	17,9	18,4	18,0	18,7	0,7	SO	5. Neb. [Ab.6h.)
23	18,2	17,2	16,3	16,1	0,7	NO	5. Neb. (bis 11 h.
24	14,9	14,1	13,8	13,5	1,0	NO	Neb. ganz. Tg.
25	14,0	14,0	14,1	15,3	1,0	NO	2.
26	—	17,5	17,2	16,9	1,0	SW	2. Nebel.
27	13,7	14,3	17,6	20,1	1,0	WSW1	2. Reg. (Sch. fast
28	19,1	16,9	15,6	15,3	1,0	SSW	2. Regen. [weg.)
29	14,6	14,3	12,6	12,0	1,0	WSW1	2. Regen.
30	4,4	3,0	1,3	699,5	0,9	SW2	5. Regen.
—	—	—	—	—	—	—	
M.	716,10	715,88	715,43	715,99	0,76	Niederschlag 86,32 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				o						
1	663,8	664,4	663,8	668,4	+11,1	+12,7	+14,9	+ 9,1	1,0	SO2	Föhn, Sturm (Ue- [berschw.).
2	71,6	74,0	74,5	75,0	4,4	7,7	4,9	1,1	0,4	WI	
3	74,4	74,1	74,0	73,6	— 3,5	4,6	4,9	1,0	0,3	W	Reif.
4	68,4	66,7	64,8	64,7	+ 0,4	7,9	12,4	13,6	0,8	W	Föhnsturm (Abs.).
5	67,5	69,0	70,5	72,4	6,9	10,1	9,5	3,6	0,1	SW1	
6	72,7	74,3	74,4	75,1	10,0	9,2	12,4	5,2	0,2	WI	Reif.
7	76,0	7.,9	75,9	76,0	2,6	11,1	11,9	8,7	0,6	WI	
8	74,7	74,4	73,7	73,9	.7.4	8,7	8,7	7,5	1,0	W	
9	73,7	73,6	73,7	76,2	1,7	5,9	1,9	0,1	0,7	W	Schnee.
10	78,3	78,2	79,1	80,9	0,6	0,7	0,1	— 1,5	0,6	O1	Schnee.
11	80,3	80,1	79,8	79,9	— 5,9	— 0,5	— 2,1	— 4,7	0,1	NO2	
12	79,1	78,9	79,1	79,1	— 9,0	— 2,9	— 3,5	— 7,2	0,0	W1	
13	77,5	79,1	78,8	78,7	—10,0	— 3,1	— 2,7	— 6,0	0,0	W	
14	78,5	78,2	77,0	77,3	— 8,9	— 1,7	— 1,4	— 4,7	0,0	NO	
15	77,0	76,0	75,4	75,5	— 7,5	+ 2,1	+ 1,5	— 0,9	0,6	NO	
16	74,4	74,4	—	74,6	— 1,6	1,7	—	— 1,6	0,6	O	
17	71,7	71,7	71,6	71,8	— 2,4	1,9	— 0,1	— 2,5	0,8	W1	
18	74,7	75,5	75,9	78,3	— 2,7	0,4	— 2,4	— 3,4	0,4	NO1	
19	78,1	77,7	77,4	77,5	— 8,2	— 1,7	— 2,4	— 5,5	0,0	W	
20	76,3	75,7	74,8	74,9	— 7,2	+ 0,5	— 0,4	— 3,6	0,0	W1	
21	73,4	72,8	72,9	73,0	— 6,0	2,6	+ 0,9	— 3,6	0,0	NO1	
22	75,4	75,2	75,4	75,6	— 3,6	3,0	3,5	+ 0,5	0,5	W1	
23	75,6	75,6	—	75,3	— 3,2	2,2	—	— 2,1	0,1	O	
24	74,5	74,3	—	74,4	— 5,5	1,9	—	— 2,0	0,2	O	
25	72,0	72,0	71,9	72,2	— 3,5	3,1	1,7	— 2,4	0,1	W	
26	74,4	74,8	74,7	74,8	— 4,1	3,0	3,5	— 1,0	0,4	W	
27	71,8	72,9	75,3	76,9	+ 1,4	4,1	3,2	2,4	1,0	W1	
28	76,8	75,7	75,7	75,5	— 1,4	3,1	2,2	1,9	0,7	NW	Regen.
29	75,2	74,9	74,4	73,9	+ 4,4	5,0	5,2	4,7	1,0	NW	
30	66,7	65,4	63,9	62,0	4,0	2,6	2,9	1,9	1,0	NW2	Platzreg., Schnee- [gest., Reg.)
—	—	—	—	—	—	—	—	—			
M.	674,15	674,18	674,01	674,25	—1,31	+3,50	+3,37	+0,48	0,44		

Meteorologische Beobachtungen im December 1859.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						(wied. weiss.)
1	699,8	700,7	702,2	703,3	1,0	NO2	2. Schnee. (Alles
2	701,8	1,8	1,8	3,3	1,0	NO2	4. Schneegst. (d.
3	7,7	8,5	10,3	11,3	1,0	NO1	2. [ganz. Tg.)
4	15,6	15,8	15,8	17,2	1,0	NO	2. Schnee.
5	17,4	16,8	16,3	16,5	0,6	SO	5.
6	16,6	16,2	15,2	16,1	0,4	SO	5. Neb. (bis 12 h.)
7	18,2	18,7	18,7	18 5	1,0	SO	2. Neb. (ganz Tg.)
8	20,1	19,7	21,4	23,1	1,0	S	2.
9	25,2	25,4	24,9	25,6	1,0	SO	2.
10	25,	24,7	24,3	24,2	1,0	ONO1	2.
11	22,1	21,4	21,9	21,8	1,0	NO1	2.
12	21,7	21,6	20,7	20,6	0,3	NO	5.
13	17,4	15,6	13,9	12,8	1,0	NO	2.
14	7,6	6,7	5,8	5,8	1,0	NO	2. Schnee.
15	4,2	4,6	5,2	5,8	1,0	N	2. Schnee.
16	6,9	6,4	5,7	5,6	0,3	NO1	5. Nebel.
17	7,4	7,3	7,6	8,2	0,1	ONO	1.
18	3,4	3,4	4,3	5,7	1,0	NW	4. Schnee.
19	6,6	5,5	—	4,8	1,0	NW	2.
20	10,1	11,8	12,8	15,7	0,5	NO	5. Schneegestöb.
21	15,6	13,7	12,9	11,9	1,0	SO	2.
22	10,2	10,9	10,4	10,5	0,7	W	2. Regen.
23	7,8	8,0	7,9	9,4	0,9	SO	5.
24	8,2	7,5	5,8	4,5	0,8	S	2.
25	3,6	1,5	697,9	697,1	0,8	SO	5.
26	695,0	696,0	696,3	698,8	0,9	NO	5. Regen.
27	—	705,0	705,5	707,0	0,4	WI	5.
28	708,3	6,4	5,8	6,3	0,8	S	2. Regen.
29	11,6	12,7	12,8	12,5	1 0	NNW	5. Regen.
30	10 7	14,6	16,9	17,9	0,9	SW	5. Regen.
31	18,9	19,2	19,1	19,4	1,0	NNW	2. Etwas Regen.
M.	711,51	711,23	711,34	711,65	0,82	Niederschlag 84,16 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				o						
1	657,5	657,6	658,2	659,1	+ 0,4	+ 0,9	— 1,6	— 2,5	1,0	W	Schnee.
2	58,1	58,2	58,3	58,8	— 3,5	— 0,7	— 2,1	— 3,6	1,0	WI	Schnee.
3	62,4	63,6	64,9	66,8	— 5,6	— 0,6	— 3,6	— 5,5	1,0	W	
4	70,1	71,7	71,7	73,5	— 6,0	— 3,7	— 4,1	— 7,0	1,0	WI	Schnee.
5	74,0	73,9	74,1	74,0	—10,1	+ 1,6	— 2,6	— 4,7	0,3	W	
6	73,8	72,7	73,0	73,1	— 4,7	+ 1,2	— 0,7	— 4,5	0,2	W	
7	75,2	73,2	75,3	75,6	— 6,6	— 0,7	— 0,7	— 2,1	0,4	OI	Mondhof (22°).
8	75,9	77,2	77,3	79,1	— 4,7	+ 2,2	— 1,6	— 3,7	0,3	O	
9	80,6	80,5	80,4	81,2	— 4,4	+ 1,1	— 2,5	— 6,4	0,2	NO1	
10	80,4	80,1	79,8	79,9	— 9,5	— 3,5	— 4,9	— 6,0	0,3	NO	Nebel (Morgs.).
11	78,9	78,3	78,3	78,4	—10,7	— 5,1	— 7,6	— 6,6	0,4	NO1	Nebel (Abds.).
12	78,2	77,8	—	77 6	—11,6	— 4,2	—	— 9,4	0,3	NO1	Nebel (Mittags).
13	76,2	75,3	72,0	72,2	—12,9	— 5,7	— 8,5	— 8,9	0,2	NO	
14	65,4	65,1	64,2	63,6	— 8,0	— 4,0	— 6,5	— 8,5	0,9	O	Schnee.
15	61,9	61,9	62,1	61,4	—10,0	— 5,0	—10,1	—10,0	0,7	NO1	Schnee.
16	61,5	62,6	62,3	62,4	—17,9	—12,2	—15,5	—18,2	0,1	NO1	
17	62,9	62 8	62,8	63,2	—22,0	—14,6	—17,1	—19,0	0,0	O	
18	61,5	61,1	61,1	63,1	—11,4	— 9,6	— 8 5	— 9,1	1,0	NO	Schnee.
19	63,5	62,0	61,7	61,8	— 8,0	— 5,2	— 6,2	— 7,7	1,0	NO	Schnee.
20	65,0	66,5	68,6	71,2	—18,2	—11,1	—15,9	—21,5	0,2	N	
21	71,9	71,4	71,1	70,9	—17,6	—13,7	— 5,1	— 3,4	1,0	N	Etwas Schnee.
22	79,0	70,1	69,5	69,6	— 1,7	+ 4,1	+ 1,7	— 1,7	0,8	W	Etwas Regen.
23	68,1	67,1	67,0	67,5	— 8,7	+ 0,1	— 3,2	— 8,1	0,2	NO	
24	68,1	67,5	65,5	64,9	— 9,6	— 3,1	— 2,2	— 4,0	0,6	NO	
25	62,9	62,1	57,7	57,1	— 0,7	+ 3,5	+ 6,7	+ 6,2	0,9	WI	Föhnsturm.
26	54,0	55,0	55,0	57,7	+ 4,5	+ 3,1	+ 1,9	+ 0,7	0,9	WI	Feiner Regen.
27	62,4	63,0	63,2	65,4	— 0,5	+ 2,1	— 2,9	— 8,7	0,4	W	Schnee.
28	65,7	65,4	65,6	65,6	— 5,6	— 0,1	— 0,6	— 0,6	0,7	N	
29	69,9	71,0	71,0	71,0	— 0,7	+ 3,6	+ 1,4	+ 0,3	1,0	W	Schnee.
30	70,0	72,6	74,9	76,6	+ 2,0	+ 4,0	+ 2,6	+ 0,7	0,7	W3	Regen.
31	76,9	77,5	77,5	77,9	+ 1,4	+ 4,1	+ 4,6	+ 3,9	0,9	NW	
M.	668,77	668,61	668,12	669,04	—7,16	—2,35	—3,85	—5,79	0,60		

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	5h.	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	718,0	717,3	715,4	716,1	0,6	SW	5.
2	19,1	18,3	17,1	18,3	0,4	S	5.
3	13,2	11,1	6,4	5,6	0,3	SW	5.
4	3,0	1,8	0,1	698,3	1,0	SW1	5. Regen.
5	694,0	693,8	694,1	694,3	0,7	SW1	5. Reg.
6	698,1	701,2	702,0	705,3	0,9	SW2	5. Reg.
7	715,0	17,2	20,1	20,6	0,8	WNW	5. Etwas Schnee.
8	26,8	25,9	25,7	25,4	0,3	SO	1. [Sturm.]
9	24,5	23,5	21,9	22,1	0,1	SO	5.
10	20,5	20,6	21,6	20,3	0,7	WNW	5.
11	19,2	18,8	18,6	18,6	1,0	SW1	2. Regen.
12	17,6	17,5	17,5	17,8	1,0	W	Regen, Nebel.
13	—	18,4	18,4	18,7	1,0	NW	2.
14	20,6	18,3	16,2	18,2	1,0	SW	2.
15	20,0	20,1	20,2	21,2	1,0	N	2.
16	21,8	21,7	21,4	21,5	0,9	SO	2.
17	19,5	18,6	17,0	16,1	1,0	SO	2. Regen
18	13,3	12,6	11,4	11,7	1,0	SW	5. Regen.
19	11,2	12,1	11,7	12,2	0,9	SW	2. [Abds.]
20	10,9	9,7	7,7	8,2	1,0	WNW	5. Reg. (Morgs. u.
21	8,5	5,6	3,7	0,8	0,8	SO	2. Regen (Abds.).
22	7,0	7,8	7,3	7,2	1,0	SW1	5. [Nachm. Reg.]
23	1,4	3,5	5,7	8,3	1,0	SO	5. Morgs. Schnee,
24	0,2	698,0	696,7	697,7	1,0	SO	5. Schnee u. Reg
25	696,9	697,7	699,4	702,7	0,8	WNW	5. Schneegest.
26	712,1	713,7	714,5	713,8	0,8	SW	5. Schw. Schnee-
27	9,5	7,3	5,5	6,1	1,0	SW	2. Reg. [gest.]
28	10,7	14,0	16,7	17,4	0,9	NW	5. Rg. Bies, Schn.
29	14,5	12,8	10,9	9,3	1,0	SW	2. [Reg.]
30	4,0	4,6	1,1	697,2	1,0	SW1	2. Reg., Schn., S
31	698,4	698,0	700,1	703,1	1,0	WNW3	2. Regen, Schnee.
M.	711,58	711,66	711,20	711,44	0,81	Niederschlag 104,32mm	

Sannoh.

Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	5h.	8h A	Centesimal Thermometer. 8h M.	12h.	5h.	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h	Bemerkungen.
mm				°						
676,9	676,8	676,5	676,6	+ 1,4	+ 4,1	+ 3,7	+ 0,5	0,8	W	
77,1	77,3	77,3	77,4	+ 0,1	3,6	0,2	2,4	0,2	WI	
78,5	79,2	80,2	65,9	4,7	2,2	1,4	0,2	0,4	NOI	[Schnee].
63,3	63,2	61,5	61,0	+ 1,7	4,0	2,8	+ 1,7	0,9	NW	Föhnst. (Nachts,
56,4	56,0	55,7	56,5	+ 4,1	6,7	5,1	+ 3,7	1,0	W2	Sturm (W.).
66,9	59,8	62,9	64,3	+ 1,7	3,0	1,7	+ 0,5	1,0	W2	Schnee, Regen
70,4	73,0	75,6	77,7	0,7	1,2	— 0,4	7,7	0,7	W2	Schnee.
81,6	81,7	81,5	81,6	6,5	5,7	6,4	9,6	0,2	SOI	
81,1	80,4	80,6	79,6	11,0	9,7	7,9	6,5	0,1	SO	
78,5	78,0	77,9	78,0	8,8	9,5	4,1	2,9	0,7	W	
77,1	76,9	76,9	77,1	3,4	+ 3,0	+ 1,9	— 0,2	0,9	W	
77,3	76,1	76,2	76,6	— 1,6	1,6	2,1	6,0	0,1	WI	
76,4	76,0	76,4	76,3	5,0	3,1	0,9	2,3	0,5	NO	
76,3	76,2	75,8	76,4	3,4	0,1	2,0	5,4	0,3	W	
76,7	77,1	77,0	77,7	6,9	1,1	4,2	7,4	0,1	NO	
77,1	76,9	77,0	77,0	2,6	+ 4,2	+ 2,1	3,1	0,6	SO	
77,0	77,0	76,1	76,5	— 4,9	2,1	2,2	0,4	0,8	W	
72,6	72,2	71,1	71,1	0,4	5,0	2,4	+ 1,4	1,0	W	Schnee u. Reg.
71,2	71,1	70,8	70,8	0,7	4,7	3,1	+ 0,4	0,8	W	[Ab Morgs.]
70,2	69,6	67,7	67,9	0,9	3,6	1,7	4,4	0,5	W	Schnee, Meteor
68,1	67,6	64,0	62,1	— 0,0	0,7	2,9	+ 2,2	0,7	W	Föhnst. (Abds).
65,0	60,2	60,4	60,5	1,1	3,6	0,4	2,4	1,0	W	(W.) Sturm, Schn.
61,2	61,5	64,0	66,9	2,1	2,4	0	3,8	0,8	WI	Schnee
69,4	57,0	56,7	56,9	6,6	1,7	0,7	0,6	0,9	SW	Schnee.
57,1	56,8	58,0	60,3	— 5,0	1,1	0,1	0,2	0,7	WI	Schnee
70,3	70,7	70,7	71,2	2,1	1,4	— 4,5	3,7	0,7	WI	Schnee
69,7	68,2	66,3	66,3	0,2	2,0	+ 2,6	+ 1,1	1,0	W	Schnee
68,1	70,7	73,3	73,8	+ 1,1	1,3	— 4,1	— 6,6	0,8	W	Schnee
73,4	72,6	70,8	68,6	— 3,2	1,1	— 0,1	+ 0,1	0,9	W	Schnee.
65,2	65,0	61,7	59,3	+ 1,4	0,2	+ 3,1	+ 2,3	0,9	NW	Schnee
56,6	57,5	58,0	61,4	+ 0,1	4,0	0,5	0,0	1,0	W3	Schnee.
670,14	670,28	670,09	670,25	2,70	+ 2,24	+ 0,29	2,02	0,65		

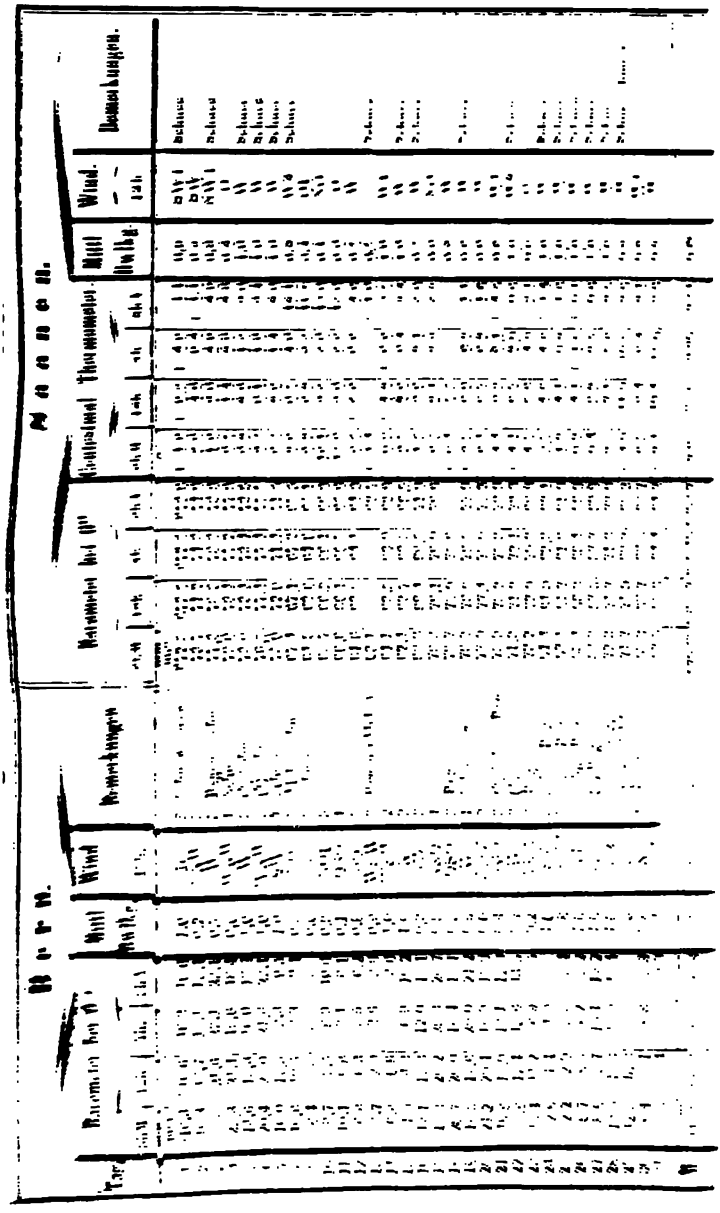
Meteorologische Beobachtungen im Februar 1860.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	705,9	706,3	705,5	706,5	0,3	SW	5.
2	6,7	7,3	8,2	8,7	0,6	—	5.
3	10,7	12,4	14,6	16,1	0,5	ONO1	5.
4	11,2	11,7	20,5	20,6	0,0	NO	4.
5	19,9	19,1	16,9	17,2	0,4	NO	5. Kleiner farbig.
6	—	11,3	11,3	13,7	1,0	SW1	4. Schn. [(6 Hof].
7	18,7	20,1	20,5	21,0	0,8	WNW	5. Schneegestöb.
8	16,4	15,8	12,9	12,0	0,1	SW	5.
9	6,4	2,9	1,7	0,8	1,0	SO	2. Schnee.
10	6,6	9,1	10,7	11,6	1,0	NO	2. Schnee.
11	9,9	9,0	7,8	7,5	1,0	ONO	5. (4) Schnee.
12	7,6	8,4	9,9	10,8	1,0	NO1	2. Schnee.
13	11,6	12,6	12,3	12,7	1,0	ONO	5. Schnee.
14	13,9	14,9	15,2	15,7	1,0	ONO	2. Schneegestöb.
15	17,6	18,3	17,4	16,8	0,5	ONO	5.
16	10,8	6,4	4,7	5,1	1,0	SW	4. Schnee.
17	10,0	12,3	13,0	14,5	0,8	ONO1	5.
18	15,7	15,9	15,4	16,4	0,2	NNO	4.
19	14,1	12,7	10,1	6,8	0,4	NNW	5.
20	0,0	698,9	698,8	0,8	1,0	W	2. Schnee.
21	2,6	704,0	704,1	4,1	0,8	SSO	5. Nebel (Morgs.).
22	5,9	6,2	6,9	8,5	1,0	NO	5. Schneegestöb.
23	12,7	14,2	14,0	—	0,7	NNO1	5.
24	18,0	18,4	18,4	19,2	0,5	SO	5.
25	21,1	20,6	19,5	20,7	0,1	SO	4.
26	17,9	16,9	13,9	12,3	0,9	SO	5. Regen (Abds.).
27	2,0	1,5	4,4	10,6	1,0	W2	5. Reg., St. (SW).
28	15,1	14,5	12,8	10,5	1,0	SW	2. Schneegst ,Reg
—	15,1	14,7	14,3	14,9	0,8	WNW	5. Schn. fast weg. [Abds. Schn.]
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	
M.	712,29	711,60	711,58	712,00	0,70	Niederschlag 60,11 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA	Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	662,1	665,1	663,7	663,9	— 3,5	— 1,4	— 4,4	—10,0	0,4	NO	Schnee.
2	63,5	64,0	64,7	64,9	—10,9	— 5,1	— 7,5	— 9,2	0,3	NO	
3	67,1	68,1	70,2	73,2	—12,2	— 6 0	— 6,2	—13,7	0,2	NO	
4	76,8	76,7	76,5	76,6	—18,6	— 9,7	— 9,7	—14,5	0,0	NO	
5	76,2	75,7	75,8	75,7	—15,9	— 4,9	— 5,7	—10,2	0,0	O	
6	73,4	72,5	70,8	71,8	— 7,1	+ 0,6	+ 0,5	— 3,2	0,8	W1	Schnee.
7	74,7	76,0	76,3	76,5	— 5,6	— 0,3	— 3,4	— 6,0	0,5	W1	
8	75,1	74,6	72,3	72,0	— 7,0	— 1,6	— 1,5	— 7,7	0,1	W	
9	66,1	—	—	—	— 4,7	—	—	—	0,5	W	
10	61,9	63,9	65,8	66,6	— 3,7	— 1,4	— 5,7	— 8,1	0,6	SO1	Schnee.
11	66,0	65,0	64,7	64,6	—13,1	— 6,9	— 7,9	—12,1	0,8	NO1	
12	63,8	64,2	64,5	65,2	—14,9	— 5,6	— 8,0	— 9,7	0,6	NO2	
13	65,7	65,4	65,7	65,9	—15,5	— 6,9	— 8,2	—10,6	0,7	NO1	
14	66,6	68,6	69,5	71,1	—15,2	— 8,2	— 7 5	—12,5	0,1	O3	
15	71,5	71,0	71,2	71,7	—15,7	— 8,8	— 7,2	—13,1	0,1	O2	
16	70,1	66,5	63,6	63,9	—13,4	— 7,2	— 4,7	—11,0	0,9	W	Schnee.
17	65,9	66,1	67,2	69,7	—10,0	— 5,0	+ 0,1	—10,6	0,1	NO3	
18	70,3	71,0	71,2	71,6	—15,7	— 5,5	— 5,6	—13,0	0,0	O	
19	70,7	70.3	67,9	67,7	—15,6	— 4,4	— 4,5	—12,2	0,0	NW	
20	59,0	56,4	56,5	58,1	— 8,8	+ 1,1	— 3,1	— 7,5	1,0	W2	Schnee.
21	58,6	59,4	59,6	62,1	—11,1	— 4,1	— 4,7	—10,0	0,2	NO.	Schnee.
22	62,4	61,8	62,1	62,3	— 8,8	— 0,2	— 5,1	— 7,7	0,5	NO	Schnee.
23	67,5	68,0	68,5	71,7	—12,2	— 4,7	— 4,7	—11,0	0,1	NO2	
24	73,8	73,9	74,1	73,9	—15,0	— 0,9	— 1,9	— 7,7	0,1	NO	
25	77,3	76,8	76,7	76,9	—11,6	— 0,1	+ 1,4	— 6,5	0,0	O	
26	75,6	74,8	72,9	72,9	— 9,7	+ 5,9	+ 4,1	+ 0,9	0,7	O	
27	64,6	62,7	65,4	68,1	+ 3,7	+ 4,7	+ 0,6	— 2,4	1,0	NW3	Schnee, st. Sturm.
28	72,9	72,5	72,3	72,4	— 2,4	+ 2,4	+ 3,4	+ 3,6	1,0	O1	Schnee, Regen.
—	72,5	71,8	72,2	72,4	— 1,0	+ 4,6	+ 3,7	+ 0,5	0,4	NO	Schnee.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M.	668,68	668,67	668,64	669,41	—10,21	—2,84	—3,69	—8,40	0,40		



Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8hM	12h	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM	12h.	4h.	8hA.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm							mm				°						
1	—	704,6	705,2	707,1	0,7	SW2	5.	664,2	664,3	664,3	664,9	+ 6,2	+11,2	+ 8,5	+ 2,9	0,6	W2	
2	707,6	7,2	6,4	7,3	0,5	WSW2	5. Schnee weg.	66,5	66,7	66,0	66,1	2,7	9,5	7,2	5,1	0,4	W1	
3	7,7	—	9,4	10,9	0,7	WSW1	Schnee.	66,8	67,0	67,1	69,0	3,7	3,2	3,7	— 0,2	0,7	NW2	Schnee.
4	10,3	9,0	7,1	7,3	0,7	NO	5. Schnee (10 h.),	68,4	68,0	67,2	67,3	— 0,4	10,6	9,0	+ 3,5	0,7	NO1	
5	7,9	8,1	8,2	9,5	0,6	NW	5. (E) Hof. [Regen	67,3	66,8	67,3	68,9	+ 6,2	12,9	11,1	3,0	0,7	W2	
6	10,7	9,7	7,9	7,8	0,9	NNO1	5. [11 h.].	69,0	69,0	67,8	67,9	6,4	9,9	6,5	3,5	1,0	O1	
7	7,3	7,2	6,6	6,7	0,7	N	2.	67,7	67,4	67,1	67,3	3,4	11,9	12,1	5,2	0,8	W	
8	6,7	6,9	8,2	9,4	1,0	NO	5.	67,3	67,8	66,9	67,4	7,1	10,7	8,8	4,7	1,0	W	
9	8,9	8,5	7,1	—	1,0	SW1	5. Schw.Reg., Ab.	68,0	68,0	68,1	67,6	5,6	8,0	7,1	4,2	0,9	W	
10	8,8	7,3	5,7	7,4	0,7	W1	2. (5) Reg. [Reg.]	67,6	67,8	65,7	66,0	4,0	5,5	4,7	1,0	0,7	W1	Schnee.
11	10,0	13,0	14,3	15,5	1,0	NO1	5. Regen.	67,4	69,1	70,7	71,7	2,9	4,1	4,6	1,4	0,9	O2	Schnee.
12	15,9	15,3	15,4	16,4	0,7	NO1	5. Reg., Schn.	72,7	72,4	72,6	72,8	0,1	6,5	5,9	2,1	0,7	O	
13	16,5	15,4	13,7	13,7	0,9	N	5.	74,1	73,9	72,1	72,3	5,0	8,0	6,5	2,7	0,7	SW1	
14	12,1	12,2	12,1	13,2	0,7	NO1	5.	71,7	71,4	71,7	71,9	3,5	10,6	6,6	3,5	0,7	SW1	
15	14,9	14,3	14,1	15,1	0,4	NO	5.	72,5	72,5	72,6	72,8	4,6	9,6	8,8	4,6	0,4	SO1	
16	17,5	—	16,7	16,2	0,2	NO1	5.	74,8	74,6	74,8	75,0	4,6	11,6	9,7	4,0	0,4	SO1	
17	15,4	13,2	—	11,8	0,1	NO	5.	73,5	73,4	73,5	71,5	4,1	11,6	11,6	5,5	0,5	SO1	
18	9,5	8,3	6,0	6,1	0,6	NO1	5.	70,5	70,2	67,6	67,8	5,5	11,7	12,0	6,7	0,7	SO1	
19	4,8	4,7	4,4	5,4	1,0	SW1	5.	64,3	64,2	64,3	64,4	1,6	2,6	0,9 —	1,6	1,0	W1	Schnee.
20	3,3	3,5	—	4,4	1,0	NO1	5. Reg., Schn.	60,4	60,5	60,7	61,1	1,1	0,6	— 0,6 —	2,4	0,9	NO2	Schnee.
21	5,3	6,8	6,6	7,9	1,0	WNW1	5. Schn.,all.weiss.	62,7	62,5	63,7	65,4	1,4	3,7	+ 1,9 —	1,1	1,0	W2	Schnee.
22	10,6	11,4	11,1	12,1	0,8	W1	5. Schn., Reg.	67,3	69,0	68,9	68,6	0,6	3,7	3,7 —	0,1	0,5	NO1	Schnee.
23	—	—	—	—	1,0	WNW1	2.	69,6	69,4	69,6	70,1	0,6	5,5	3,6 +	1,4	0,9	W1	Schnee.
24	8,9	7,3	4,2	2,3	0,8	NO	5.	68,1	67,9	65,3	63,9	3,4	8,5	6,5	3,5	0,9	SO1	
25	4,7	5,8	—	7,7	1,0	W	2. Regen.	63,9	63,7	64,5	65,2	2,2	5,5	3,1	1,0	1,0	W1	Schnee.
26	9,4	10,0	10,0	11,1	0,8	NW	2.	65,3	67,2	67,4	67,5	3,2	9,2	6,7	3,5	0,8	W	
27	11,6	13,2	13,2	14,3	1,0	—	5. Regen.	69,0	69,7	—	—	3,2	6,2	—	2,0	1,0	W	Schnee.
28	15,6	16,0	15,7	16,4	1,0	NO1	5. Regen.	72,2	69,7	—	—	5,2	6,6	—	—	1,0	S	Schnee.
29	17,6	18,4	18,0	19,0	0,9	O1	2.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	
30	17,2	17,3	15,0	16,0	0,9	ONO2	2.	—	—	73,3	73,5	—	—	11,9	8,2	0,1	—	
—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	710,60	710,17	710,01	711,46	0,8	Niederschlag 60,52 mm		668,31	668,36	668,18	668,44	+3,40	+7,83	+6,75	+2,67	0,73		

Tag.	Bern. Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.	Saanen. Barometer bei 0°. 8hM.	12h.	4h.	8hA.	Centesimal-Thermometer. 8hM.	12h.	4h.	8hA	Mittl Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm							mm				o						
1	712,8	711,3	710,1	709,2	1,0	ONO1	5.	671,8	671,2	671,0	670,8	+ 7,5	+12,9	+12,5	+ 7,1	0,8	O1	
2	8,9	9,0	9,8	10,1	1,0	N	5. Regen.	69,3	68,7	69,4	69,5	7,7	13 6	9,9	6,5	0,9	W2	Starker Regen.
3	10,6	10,8	11,1	10,9	0,9	NO	5. Regen.	69,8	69,4	69,6	69,7	8,5	13,1	12,0	8,5	0,4	S1	
4	12,9	13,3	13,3	14,5	0,0	NNO2	1.	70,1	70,8	70,9	71,6	8,5	11,9	12,1	8,1	0,1	NO1	
5	14,3	13,8	12,2	12,4	0,3	NO1	5.	71,9	71,7	71,7	72,0	8,9	15,0	15,4	9,9	0,1	W1	
6	13,2	12,8	12,0	12,9	0,3	NO1	5. (1).	71,6	—	71,5	—	8,9	—	15,4	—	0,5	—	
7	12,3	9,9	8,8	9,7	0,0	NO	5.	71,5	71,4	—	71,6	9,7	17,7	—	9,7	0,1	W1	
8	12,3	13,3	12,3	14,2	1,0	W1	5. Regen.	71,7	71,8	71,8	72,0	8,7	10,7	11,6	7,7	0,9	SW1	Feiner Regen.
9	14,2	14,9	13,8	15,2	0,9	W1	5. Regen.	72,8	72,8	73,1	74,2	10,4	12,1	15,7	12,1	0,8	SW	
10	17,4	16,4	15,5	15,6	0,3	NW1	5.	75,9	75,3	73,9	76,1	12,4	17,2	18,9	10,4	0,2	W	
11	16,0	14,9	14,6	14,8	0,4	NW1	5.	75,2	74,9	74,7	74,8	13,2	20,1	18,9	12,0	0,5	W1	
12	12,3	11,5	10,6	11,5	0,6	N	5. Gew., st. Reg.	74,1	72,7	71,7	71,2	15,0	21,4	18,5	12,4	0,6	O1	Starker Regen.
13	12,0	12,8	12,8	13,2	1,0	NW1	2. Regen.	71,4	71,2	71,4	—	9,7	—	11,7	—	1,0	W	
14	—	13,5	12,2	12,3	0,6	SO	5.	72,8	72,6	72,7	72,6	9,7	12,5	12,7	7,7	0,7	W	
15	11,4	11,2	11,0	12,3	0,4	NO1	5.	71,4	70,9	71,6	71,5	10,5	15,5	13,7	8,9	0,4	W1	
16	—	15,3	15,1	—	0,9	NO	2.	73,6	73,8	73,8	74,0	11,2	13,9	14,1	12,5	0,9	W1	
17	12,9	11,9	9,7	9,4	0,2	NO	5. Wl. (SO, 10 h.	72,6	72,3	71,5	71,4	11,5	18,2	19,0	12,6	0,2	SW1	Wetterl. (S).
18	8,8	7,4	6,3	6,7	0,5	SO	5. [Abds.].	70,1	69,1	68,5	68,5	14,0	19,7	20,1	15,0	0,4	W2	
19	7,6	7,5	7,6	10,1	0,9	NW	5. Regen, Gew.	68,4	68,5	68,5	68,7	14,9	19,2	17,7	12,9	0 6	O1	
20	11,7	12,3	12,9	14,8	0,9	NO1	2 Stark. Regen.	70,0	71,6	71,8	—	16,2	—	16,5	—	0,5	W1	
21	17,8	18,4	18,5	18,9	1,0	SO	5. Regen.	76,1	76,1	76,5	76,5	15,4	16,1	14,6	13,0	0,9	N1	
22	18,8	18,2	16,9	17,1	0,4	NO	5.	76,8	76,1	75,6	75,6	14,6	18,0	19,0	13,6	0,3	NO1	
23	16,0	14,9	13,9	13,9	0,4	NW	1.	75,0	74,7	74,7	74,2	13,6	20,5	21,4	14,4	0,2	W1	
24	15,0	15,1	—	—	0,4	W	5. Etwas Regen.	74,1	74,9	74,6	74,8	16,4	20,1	18,9	14,5	0,5	W1	
25	15,8	14,8	12,5	12,4	0,5	NNW	5. Regen, Gew.	74,8	74,5	73,9	74,1	13,9	19,9	20,0	13,4	0,2	W1	
26	11,2	9,5	8,2	9,3	0,7	SW1	5. Regen, Gewitt.	72,7	71,4	69,7	70,6	12,0	14,9	15,1	10,6	0,8	SW1	2 Gew. (W), Reg.
27	13,2	13,8	14,8	16,6	0,9	SW2	5. Regen. [Rgb.	71,6	72,6	73,5	74,8	7,2	8,5	7,9	6,2	1,0	W2	
28	12,5	10,5	9,3	13,2	1,0	W1	5. Regen.	73,7	73,0	71,7	73,0	5,5	8,5	10,6	7,1	1,0	W1	
29	17,3	18,1	17,3	17,5	0,9	W1	5. Regen (2 Mal	75,5	76,3	76,4	75,8	6,2	8,1	9,0	6,0	0,8	W2	Einig. Schneeflock.
30	—	15,3	13,9	13,3	0,8	WNW1	2. [etw. Riesel).	74,0	74,6	74,2	74,3	8,0	12,1	11,6	9,7	0,7	O1	
31	12,6	11,5	9,8	9,9	0,9	SW1	5.	73,7	72,6	71,2	71,0	12,0	17,5	15,7	11,5	0,9	W1	
M.	713,28	713,03	712,23	712,82	0,65	Niederschlag 109,25 mm		672,71	672,58	772,37	672,67	+11,03	+15,32	+15,04	+10,50	0,58		

Meteorologische Beobachtungen im Juni 1860.

Bern.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12h.	Bemerkungen.
	mm						
1	711,1	711,7	710,9	711,0	0,9	NW1	3. Stark. Regen.
2	8,0	6,3	6,7	—	0,6	NO	3. Gew., Reg.
3	9,2	7,8	10,2	11,0	0,8	NO	3. Furchtb. Hag.,
3	—	12,7	12,1	12,5	0,6	WNW1	3. [Rg. u. Gw.].
5	15,1	15,1	14,2	15,1	0,8	WNW1	3. Etw. Reg.
6	14,3	12,9	12,7	13,7	0,7	NW	3. Gew., Reg.
7	12,8	13,3	14,1	15,1	1,0	NW1	3. Rgb., Reg.
8	16,0	15,4	13,5	13,4	0,3	NW1	3.
9	12,9	10,9	9,8	8,8	0,2	NO	3.
10	8,4	7,2	—	11,2	0,7	OSO	3. Regen.
11	13,4	13,3	12,1	12,2	0,6	NNW1	3.
12	12,8	11,7	10,8	10,5	0,5	NW	1.
13	11,0	10,4	8,5	7,9	0,9	WNW	3. 1tesGew., Reg.,
14	8,6	8,8	8,1	9,1	1,0	NNW1	3. Reg. [2t. Gew.]
15	8,3	7,9	7,5	6,9	0,9	NO	3. Regen.
16	5,0	6,1	7,2	8,6	1,0	NW	2. Regen.
17	10,1	9,9	8,9	9,8	0,8	WI	3.
18	12,1	12,6	12,2	13,0	0,5	NNW1	3.
19	12,5	12,3	—	12,2	0,9	NNW1	3.
20	10,2	11,0	11,7	12,1	0,9	WNW	3. Regen.
21	14,0	14,1	14,2	15,2	1,0	SSW	3. Regen.
22	16,2	16,5	—	16,3	0,7	N	3.
23	16,3	15,9	—	16,0	0,1	NO1	1. (Komet.)
24	15,9	15,4	14,8	15,0	0,3	NO	1.
25	17,8	15,9	15,4	15,5	0,6	WNW	3.
26	16,1	15,3	15,3	14,2	0,3	SW	3. Gew., Reg.
27	16,8	16,2	—	16,2	0,2	NW1	1.
28	15,6	14,9	14,2	14,2	0,6	NW	3. Gew.
29	14,5	14,4	14,8	15,5	0,9	WNW	3. Regen.
30	14,9	—	15,9	17,1	0,9	NW	3. Regen.
—	—	—	—	—	—		
M.	712,76	712,24	711,83	712,73	0,67	Niederschlag 123,97 mm	

Saanen.

Tag.	Barometer bei 0°. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Centesimal-Thermometer. 8h M.	12h.	4h.	8h A.	Mittl. Bwlkg.	Wind. 12 h.	Bemerkungen.
	mm				°						
1	671,4	671,6	671,6	671,6	+11,1	+14,1	+14,5	+12,4	0,9	W1	
2	69,4	77,9	77,9	79,5	13,7	22,2	20,7	13,7	0,6	W2	Gew., Hag.
3	69,8	69,8	69,6	70,1	12,5	15,6	10,6	9,5	0,7	W2	Reg., Hag.
3	71,4	71,2	—	71,4	11,6	14,1	—	11,1	0,5	W2	
5	74,2	73,7	—	73,9	11,1	12,7	—	7,6	0,6	W1	
6	73,9	73,6	73,4	73,5	11,4	17,7	14,5	11,5	0,9	S1	
7	73,2	73,1	73,2	74,1	10,1	12,0	10,5	9,4	1,0	NW1	
8	74,4	74,1	74,1	74,2	11,1	15,1	18,1	15,7	0,4	NW1	
9	73,5	73,1	73,1	71,4	12,1	19,4	20,6	14,5	0,3	NW1	
10	70,2	70,1	70,2	—	13,0	19,2	13,2	—	0,9	W1	
11	72,2	72,0	—	—	14,1	16,7	—	—	0,6	W1	
12	72,2	72,8	72,5	72,7	14,6	19,5	20,0	15,4	0,5	W1	
13	72,2	72,0	—	—	15,4	19,5	—	—	0,5	W1	Gew. (Abds.).
14	69,8	69,8	69,9	68,5	10,1	11,5	10,2	8,8	1,0	W1	
15	68,8	68,1	68,1	67,9	9,7	13,2	14,1	10,7	0,7	W1	
16	65,6	65,7	66,9	67,4	12,0	12,4	12,4	8,4	0,6	W3	
17	68,5	68,5	68,5	69,0	10,9	12,1	13,6	8,4	0,5	W2	
18	71,2	71,2	70,9	71,4	10,2	14,6	15,9	8,1	0,2	W2	
19	71,6	71,7	71,4	71,5	12,0	16,0	17,0	14,0	0,9	W1	
20	71,3	71,3	71,3	71,4	13,2	14,1	14,0	12,4	0,9	W1	
21	72,6	72,7	72,8	73,2	11,5	13,9	12,4	11,1	1,0	W	
22	74,8	74,6	74,6	74,9	12,0	14,0	16,0	11,9	0,6	S	
23	74,9	75,9	75,6	75,8	13,6	21,1	20,0	15,6	0,2	W1	
24	75,9	75,6	75,5	75,7	16,0	20,9	21,6	16,2	0,4	W1	
25	—	—	—	76,1	—	—	—	17,2	0,3	—	
26	76,2	75,9	75,7	57,7	18,0	25,2	25,5	19,7	0,3	NW2	Gew. (Abds.).
27	76,5	76,2	75,8	75,6	20,5	23,9	25,4	19,0	0,3	W1	
28	75,6	75,3	75,0	75,1	17,4	23,1	22,9	18,5	0,4	W1	Gew. (Morgs.).
29	74,8	74,7	74,9	75,0	16,4	16,5	14,5	12,7	0,8	W3	Höhenrauch, Reg.
30	74,7	74,6	75,3	75,6	11,7	9,7	11,2	8,8	0,9	NW1	[Abds.)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
M.	672,44	672,65	672,71	673,04	+13,00	+16,55	+16,38	+12,67	0,61		

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweiz. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim:
26. Jahresbericht. Mannheim 1860. 8.

Von der kaiserl. königl. geographischen Gesellschaft in Wien:
Mittheilungen. Jahrgang 1859. Heft 3.

Von der kaiserl. königl. geologischen Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch. Jahrgang 1859, Nr. 4. Wien 1859. 8.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien:
Verhandlungen. Bd. IX. Wien 1859. 8.

Von dem siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften in Herrmannstadt:
Verhandlungen und Mittheilungen.

Von dem k. Institut in Venedig:
Memorie. Vol. VIII. Venezia 1859. 4.

De l'académie impériale de St-Pétersbourg:
1) Mémoires. Sciences naturelles. Tome VIII. et dernier. Pétersbourg 1859. 4.
2) Mémoires. 2e série, tome II., Nr. 1, 2, 3. Pétersb. 1859. 4.
3) Bulletin. Tome I., feuilles 10 — 36. 4.

From the Royal Society of Edinburgh:
1) Transactions. Vol. XXII., 1. London 1859. 4.
2) Proceedings. Vol. IV., Nr. 49. London 1859. 8.

Von der Tit. Redaktion:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg. Jahrgang 1860. Nr. 18 — 30.

Von der deutsch-geologischen Gesellschaft zu Berlin:
Zeitschrift. Band XI., 3. Berlin 1859. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündtens:
Jahresbericht. Jahrgang V. Chur 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:
1) 25. Jahresbericht. Emden 1859. 8.
2) Kleine Schriften. 6 u. 7. Emden 1860. 4.

Von der königl. baierischen Akademie der Wissenschaften in München:
1) Sitzungsberichte. Heft 1, 2 und 3. München 1860. 8.
2) Gelehrte Anzeigen. Band 49, 50. München 1859 u. 60.

Von den Tit. Redaktionen:
1) Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. VI., Nr. 1.
2) Gemeinnützige Wochenschrift v. Würzburg. 1860. Nr. 31 — 35 und 40 — 43.

Von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg:
Mémoires. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. Tome IX. Pétersburg 1859. 4.

De l'Académie des sciences de Bordeaux:
Actes. 1859, 4e trimestre. 1860, 1er trimestre. Bordeaux 1860. 8.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in München:
1) Abhandlungen. Band VIII., 3. München 1860. 4.
2) v. Martius. Denkrede auf Alex. v. Humboldt. München 1860. 4.

Von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Abhandlungen aus dem Jahre 1859. Berlin 1860. 4.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg:
1) Mémoires. Tome II., Nr. 4, 5, 6, 7. III., 1. Pétersb. 1860. 4.
2) Bulletins. Tome II, feuilles 1 — 17. Pétersbourg 1860. 4.

Von der kaiserl. königl. Akademie der Wissenschaften in Wien:
1) Denkschriften. Wien 1859. 4.
2) Kreil. Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Band IV. Wien 1859. 4.
3) Almanach der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrgang IX, 1859. Wien 1860. 8.
4) Sitzungsberichte. Band 35, 36, 37, 38, 39. Wien 1859—60. 8.
5) Register zu den Bänden 30 — 40 der Sitzungsberichte.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur:
Jahresbericht für 1859. Breslau 1860. 4.

De la Société botanique de France:
Bulletins. Tome IV., 9, 10. VII, 1. Paris 1859—60. 8.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift. XI., 4. Berlin 1859. 8.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel:
Bulletins. Cahier II. Neuchâtel 1860. 8.

Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg:
13. Bericht. Augsburg 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen:
Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. St. Gallen 1860. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. V., 4. Zürich 1860. 8.

Von dem niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien:
Verhandlungen und Mittheilungen. Heft 5—8. Wien 1860. 8.

De la Société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletins. Tome IV., Nr. 47. Lausanne 1860. 8.

Nr. 464 — 467.

Hugo Schiff.

Historisch-kritische Darstellung der Säurentheorie.*)

(Vorgetragen am 29. Dezember 1860.)

In Rücksicht auf den an sich unwesentlichen Umstand, dass eine grössere Gruppe chemischer Verbindungen einen sauren Geschmack besitzt, hat man eine Anzahl chemischer Verbindungen unter dem gemeinschaftlichen Namen „Säuren“ zusammengefasst. Unwesentlich für die Natur einer Säure, aber wichtiger als die ersterwähnte Eigenschaft, ist es, dass dieselben mit wenigen Ausnahmen die blauen Pflanzenfarbstoffe, so z. B. das Lakmus, in eine rothe Farbe überführen können. Hingegen ist es als wesentlicher Charakter der Säuren von Wichtigkeit, dass sie, mit basischen Oxyden oder ihren Hydraten zusammengebracht, Verbindungen zu bilden vermögen, welche die charakteristischen Eigenschaften der zu ihrer Bildung in Reaktion getretenen Säuren und Basen zum grösten Theil verloren haben. Die auf diese Weise gebildeten Verbindungen fassen wir unter dem gemeinschaftlichen Namen „Salze“ zusammen. Bei der Bildung der Salze tritt in den meisten Fällen

*) Diese Abhandlung war ursprünglich für das Handwörterbuch der Chemie bestimmt. Der Redaktor desselben, Prof. Fehling, liess dieselbe jedoch nachdem er eigenmächtig eine Anzahl von Abänderungen, Umsetzungen und Auslassungen angebracht hatte, unter *seinem* Namen abdrucken und stellte mir mein Manuscript erst später nach mehrmaliger Aufforderung wieder zu. Herr Prof. Fehling hat dieses Verfahren auch bei anderen Abhandlungen eingehalten.

zugleich Wasser auf. Die Thatsache, dass in den gebildeten Salzen sich an der Stelle des Wasserstoffs des sogenannten Säurehydrats eine äquivalente Menge irgend eines Metalls befindet, hat man auf verschiedene Weise auszudrücken gesucht; ebenso ist die Frage, ob das dabei auftretende Wasser Edukt oder Produkt sei, vielfach erörtert worden und es soll das dahin Gehörige besprochen werden, sobald wir die Ansicht in Betracht gezogen, die man sich zu verschiedenen Zeiten über die Constitution der Säuren gebildet hatte.

Die Vorstellungen, die man sich zu verschiedenen Perioden über die rationelle Constitution der Säuren und der Salze gebildet hatte, stehen in engster Beziehung zu den Ansichten, die jeweilig über die Constitution der chemischen Verbindungen überhaupt zur Geltung gelangt waren und wenn hier von der rationellen Constitution der Säuren die Rede sein soll, so müssen wir erst kurz in Betrachtung ziehen, was die Bestrebungen nach Erkenntniss der rationellen Constitution der chemischen Verbindungen eigentlich bezwecken können.

Aus den Zahlen, welche wir bei den Analysen erhalten, können wir genau berechnen, wie viel von jedem der einzelnen Grundstoffe als in der Verbindung enthalten betrachtet werden kann; wir können mittelst dieser Zahlen eine Formel aufstellen, welche das relative Aequivalentverhältniss der einzelnen Componenten zur Anschauung bringt. Mit der Aufstellung dieser sogenannten empirischen Formel reichen wir indessen nicht aus, wenn es sich darum handelt, die Beziehungen verschiedener Verbindungen untereinander anschaulich zu machen. Dass in den chemischen Verbindungen die gegenseitige Anziehung der einzelnen Moleküle nicht überall gleich sein kann, lässt sich schon aus der Betrachtung der metameren

Verbindungen entnehmen, deren verschiedenes physikalisches und chemisches Verhalten sich im anderen Falle nicht erklären liesse. Es müssen sich einzelne Moleküle der Verbindungen mit grösserer Kraft anziehen, sie müssen zu den sogenannten nähern Bestandtheilen verbunden sein und die Frage nach der rationellen Constitution trifft mit derjenigen nach der Kenntniss dieser Complexe zusammen. Hier wirft sich uns nun zuerst die Frage auf, ob und auf welche Weise es möglich sei, zur Kenntniss dieser Gruppen zu gelangen. Das hier am nächsten liegende wäre jedenfalls die direkte Zusammensetzung der Verbindungen aus den in ihnen angenommenen nähern Bestandtheilen. Nun sind uns aber diese letzteren im isolirten Zustande zum grösseren Theile noch unbekannt; wären sie aber auch isolirt dargestellt und es würde uns gelingen, die Verbindungen direkt aus ihnen zusammenzusetzen, so würde dies noch immer nicht beweisen, dass diese näheren Bestandtheile *in* den Verbindungen auch *als solche* enthalten sind. Wollte man auf diesem Wege die rationelle Constitution erschliessen, so würden wir, wie man leicht einsieht, für jede Substanz eine Reihe gleichwerthiger rationeller Formeln erhalten, denn jeder Bildungsweise würde eine Formel entsprechen. Ebensowenig wie durch die Bildung kann aber auch durch die Zersetzung auf die rationelle Constitution mit Bestimmtheit geschlossen werden, denn durch die verschiedenen Produkte, welche bei den einzelnen Reaktionen erhalten werden, würden wir wiederum auf die verschiedensten rationellen Constitutionen geleitet. Welch vergrösserter Spielraum würde sich uns bei einer aus einer grössern Anzahl Kohlenstoff, Wasserstoff etc. Aequivalenten bestehenden organischen Verbindung liefern!

Wir sind also nicht im Stande, auf direktem Wege

die rationelle Constitution zu ergründen und es kömmt hierdurch in Frage, ob wir gebunden sind, rationelle Formeln anzunehmen, von deren wirklichem Bestand wir uns nicht auf direktem Wege überzeugen können Diese Frage trifft aber überein mit derjenigen, welchen Werth wir den sogenannten rationellen Formeln beizulegen haben. Wir erschliessen die rationelle Constitution aus einer Reihe von Beziehungen, von Reaktionen, welche sich uns darbieten. Finden wir, dass bei den verschiedenen Reaktionen derselben Substanz stets der gleiche zusammengesetzte Atomcomplex auftritt, so können wir mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Bestandtheile dieses Complexes sich in der Verbindung schon mit grösserer Kraft anziehen, dass dieser Complex als näherer Bestandtheil in der Verbindung präexistire. Ein solches findet nun bei einer grossen Anzahl von Säuren statt und es beruht hierauf die Aufstellung der sogenannten Säureradikale. Ein anderes ist es aber, wenn wir durch die Reaktionen auf die verschiedensten Beziehungen aufmerksam gemacht werden, wenn wir bei den verschiedenen Reaktionen verschiedene Gruppen auftreten sehen. Jede dieser Gruppen kann unter sonst gleichen Umständen im obigen Sinne Präexistenz beanspruchen und mit diesem Rechte können wir für dieselbe Substanz verschiedene rationelle Constitutionen aufstellen. Es ist indessen zu beachten, unter welchen Bedingungen diese Annahmen statthaben. Wir haben es mit chemischen Prozessen, mit in Zersetzung befindlichen Substanzen zu thun, mit Substanzen, deren einzelne Moleküle sich nicht mehr im Zustande der Gleichgewichtslage befinden, und in welchen gewiss ganz andere Attraktionen thätig sind, als bei der nicht in chemischer Thätigkeit befindlichen Substanz. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass einer

Verbindung, deren Moleküle sich im Zustande der Ruhelage befinden, nur eine einzige rationelle Constitution zukommt, und dass die derselben beizulegenden anderen Formeln nicht mehr dieser Substanz als besonderem chemischen Individuum zukommen, sondern einem Complex von Molekülen, welcher nur in der empirischen Zusammensetzung mit dieser Substanz übereinkommt und worin als in einem in Zersetzung begriffenen Körper eine Umänderung in der Anordnung der Bestandtheile stattgefunden hat.

Von einer die rationelle Constitution ausdrückenden Formel kann also nur bei Verbindungen die Rede sein, deren Moleküle sich im Zustande der Gleichgewichtslage befinden. Für die wirkliche Existenz dieser Constitution lässt sich ein Beweis nicht beibringen, sie ist nur eine Hypothese, mit welcher wir nur den Ausdruck für eine Möglichkeit zu geben suchen. Wir können verlangen, dass die sogenannte rationelle Formel die verschiedenen chemischen Verhältnisse einer Substanz nach dem jemaligen Standpunkte der Wissenschaft möglichst einfach und übersichtlich ausdrücke; da dieselbe nichts absolut Wahres angibt, so kann sich dieselbe mit dem Fortschritt der Wissenschaft ändern; eine richtige Formel ist also nur eine relativ richtige und man hat bei Feststellung derselben immer darauf zu sehen, welche Reaktionen die wichtigsten sind und welche Formel die grösste Anzahl von Beziehungen darbietet. Man möge das im Folgenden über die Constitution der Säuren Gesagte hiernach beurtheilen. Vom Standpunkte der empirischen Naturforschung aus betrachtet, möchte die empirische Formel immer noch als die rationellste erscheinen, da dieselbe am wenigsten — und bei gewisser Auffassungsweise gar keine — Hypothesen einschliesst.

In Bezug auf die sogenannten rationellen Formeln, welche einige naturphilosophische Theoretiker in neuerer Zeit, unter Beachtung der Stellung jedes einzelnen Elements der Bestandtheile innerhalb der Verbindung, aufzustellen versuchten, mag daran erinnert werden, dass für solche Bestrebungen eine Basis für die zur so sehr beliebten Formel gewordene Zurückführung auf mathematische Prinzipien in der Lehre von der Combination und Permutation bereits seit längerer Zeit aufgefunden ist.

In dem dritten Viertheil des vorigen Jahrhunderts, als man unter dem Einfluss der Stahl'schen Phlogistontheorie anfing, die damals bekannten chemischen Verbindungen in grössere Gruppen zu ordnen, hatte man von der Constitution der Säuren eine Ansicht, welche derjenigen der gegenwärtigen Zeit geradezu entgegengesetzt war. Die anorganischen Säuren waren es besonders, welche man damals in Betrachtung zog. Heute betrachten wir die anorganischen Säureanhydride als Verbindungen eines bis jetzt unzerlegten Grundstoffes mit Sauerstoff, also als etwas Zusammengesetztes. Vor etwa hundert Jahren betrachtete man indessen umgekehrt die Säure als die einfachen Körper und die entsprechenden Grundstoffe, aus welchen man durch Verbrennung die Säuren erhielt, als zusammengesetzt. Wie man im Allgemeinen zur damaligen Zeit die Verbrennungserscheinungen als auf dem Entweichen eines Dinges, des Phlogistons, beruhend betrachtete, so hielt man auch die bei der Verbrennung des Phosphors, Schwefels, Antimons etc. entstehende Phosphorsäure, unvollkommene Schwefelsäure (unsere heutige schweflige Säure) etc. für Phosphor, Schwefel u. s. w. minus Phlogiston.

Zu der Ansicht, dass durch die Verbrennung ein einfacher Körper entstehe, mag die aus uralter Ueber-

lieferung in die alchymistische Anschauungsweise übergegangene Meinung, dass das Feuer eine Läuterung bewirke, nicht wenig beigetragen haben; überdiess begünstigten auch die sichtbaren Veränderungen, so z. B. die Entstehung der weissen Phosphorsäure, Arsensäure und Antimonsäure durch Verbrennung des rothgelben Phosphors, des schwarzen Arseniks und Antimons diese Ansicht von einer Läuterung. Die Farbe musste auf etwas beruhen, welches durch die Verbrennung entfernt wurde und dieses Etwas war eben das Prinzip der Verbrennlichkeit, das Phlogiston. Wir werden sogleich sehen, wie bald in dieser Ansicht von der Constitution der Säuren eine Aenderung eintrat. Eine Ansicht indessen, welche aus der damaligen Zeit sich bis auf unsere Tage erhalten hat, muss erst noch erwähnt werden. Man hatte schon damals beobachtet, dass die Einwirkung dieser durch Verbrennung erhaltenen Säuren auf die Erden- und Metallkalke (unsere heutigen Metalloxyde) erst dann recht energisch vor sich gehe, wenn man das Gemenge mit Wasser zusammengebracht hatte; man hatte bemerkt, dass dieses Zusammenbringen mit Wasser oft von starker Wärmeentwicklung begleitet war, so dass einzelne dieser Verbrennungsprodukte Wasser aus der Luft anzuziehen vermögen. Die Schwierigkeit und in vielen Fällen die Unmöglichkeit, dieses Wasser durch blosses Erhitzen vollständig zu entfernen, führten schon damals auf die Ansicht, dass die Säuren zu ihrem Bestehen eine gewisse Quantität Wasser nöthig hätten. Die Bemerkung, dass die Säuren sich mit den Erden und Kalken zu Salzen vereinigen könnten, dass unter geeigneten Umständen bei einer Anzahl Salzen wiederum Zerlegung in diese beiden Faktoren erfolgte, führte schon damals für die Säuren und ihre Abkömmlinge auf jene dualistische Be-

trachtungsweise, welche sich noch heute — und in Hinsicht auf die elementare Entwicklung der chemischen Prozesse gerade nicht mit Unrecht — einer ziemlich verbreiteten Anerkennung erfreut. Es muss hier zugleich noch eines Verhältnisses erwähnt werden, das zwar zur phlogistischen Zeit bereits erkannt war, welches aber durch die Erkenntniss der Natur des Sauerstoffes bestimmter ausgebildet wurde und sich ebenfalls noch bis heute fortgeerbt hat; es ist dies das Verhältniss der Säuren zu den Basen. Es wird nämlich noch heute von vielen Chemikern ein direkter Gegensatz zwischen Säure und Basis anerkannt, während Andere hierin nur zwei entfernte Stufen *einer* Reihe erblicken. In der That, wenn wir die Reihe KaO, NaO, LiO, BaO, CaO, MgO, Al_2O_3, SiO_3, SbO_3, AsO_3, PO_3, NO_3, SO_3 überschauen, so finden wir von den starken Alkalien im Lithion einen Uebergang zu den alkalischen Erden, welche durch die Magnesia mit der Thonerde und Kieselerde verbunden sind. Die Thonerde, eine Salzbasis, kann in manchen Fällen schon die Stelle einer Säure vertreten. Das stöchiometrisch gleich zusammengesetzte Antimonoxyd (antimonige Säure) ist eben so starke Base als Säure. Die damit isomorphe arsenige Säure vertritt nur noch in wenigen Salzen die Stelle der Basis, während die mit ihr in den Verbindungen isomorphe phosphorige Säure bereits eine starke Acidität besitzt, ebenso die entsprechend zusammengesetzte Säure des dem Phosphor in manchen Beziehungen ähnlichen Stickstoffes. Die salpetrige Säure darf schon den stärksten Säuren zugerechnet werden und so sind wir denn durch allmälige Uebergänge von den stärksten Alkalien zu den stärksten Säuren gelangt. Wenn die Naturforschung uns schon so oft gezeigt hat, dass schroffe Gegensätze in der Natur

nicht existiren, wenn es zu den Aufgaben der Forschung gehört, eine einheitliche Naturbetrachtung zu erstreben, so dürfen wir hoffen, dass wir die Stufenleiter vom Kali bis zur Schwefelsäure einst ebenso Schritt für Schritt verfolgen können, wie es heute bei einer Reihe von homologen Verbindungen der Fall ist.

Die im Anfange des letzten Viertheils des vorigen Jahrhunderts durch Priestley und Scheele gemachte Entdeckung des Sauerstoffes veranlasste allmälig eine vollständige Umwandlung der theoretisch-chemischen Ansichten und besonders war dies in Betreff der Säuren der Fall. Lange vor dieser Entdeckung lagen bereits einige Beobachtungen darüber vor, dass einzelne Substanzen durch die Verbrennung an Gewicht zunahmen, dieselben waren indessen wenig beachtet worden. Die Entdeckung des Sauerstoffes lenkte wieder auf diese Versuche und es wurde gezeigt, dass bei jeder Verbrennung, bei welcher die phlogistische Theorie ein Entweichen eines Stoffes annahm, eine Zunahme des Gewichts statt hatte. In Anbetracht dieses Umstandes suchte man die Phlogistontheorie zuerst dadurch zu retten, dass man dem Phlogiston eine Fähigkeit leichter zu machen zuschrieb. Diese sehr unwahrscheinliche Annahme erfreute sich indessen keiner grössern Anerkennung, während andererseits die Wichtigkeit des Sauerstoffes täglich mehr erkannt wurde. Lavoisier hatte zuerst alle Verbrennungserscheinungen und so auch die Bildung der Säuren durch eine Verbindung mit dem Sauerstoffe zu erklären gesucht und von einzelnen Beispielen, welche direkt den Einfluss des Sauerstoffes auf die Säuerung darzulegen gestatteten, ausgehend, wurde alsbald jede Säure als eine Sauerstoffverbindung angesprochen. Daher auch der Name Oxygenium (Säure erzeugender Stoff). Den Stoff, welchen

man in den Mineralsäuren als mit Sauerstoff verbunden betrachtete, unterschied man als das Radikal der Säure. Die organischen Verbindungen betrachtete man damals als Aggregate von Molekülen, worin die einzelnen Componenten nicht erst zu näheren Bestandtheilen verbunden waren und nach einem Vorschlag von Gay Lussac und Thenard unterschied man als organische Säuren diejenigen Verbindungen der organischen Elementarstoffe, in welchen mehr Sauerstoff enthalten, als nöthig ist, um mit dem vorhandenen Wasserstoff Wasser zu bilden, also allgemein Verbindungen vom Paradigma $C_x H_n O_{n+y}$. — Diese Theorie wurde indessen von den Urhebern selbst sehr bald wieder verlassen, indem dieselben mit der Ansicht hervortraten, es seien in den organischen Verbindungen die einfachsten Verbindungen der vier organischen Grundstoffe, nämlich Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, Wasser und Ammoniak als nähere Bestandtheile anzunehmen. Es ist dies von Interesse, als der erste Versuch in der organischen Chemie, zusammengesetzte Gruppen anzunehmen. Eine weitere Ausführung dieser Ansicht, gefördert durch die Arbeiten von Lavoisier, Scheele, Bergmann, Berthollet, Humphry, Davy, Fourcroy und Vauquelin führten zur Unterscheidung der Säuren der anorganischen Chemie, als solche mit einfachem Radikal von den organischen Säuren, in denen ein zusammengesetztes Radikal angenommen wurde, und es wurde schon damals hervorgehoben, dass das Radikal (das mit Sauerstoff verbundene) der Pflanzensäuren meist Kohlenstoff und Wasserstoff, das der im Thierkörper vorkommenden Säuren ausserdem noch Stickstoff enthalte. Diese Unterscheidung findet sich bereits in dem mit dem Abschluss des vorigen Jahrhunderts erschienenen, sämmtliche Theile der Chemie umfassenden Werk von Fourcroy: Système des connaissances chimiques.

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass man den Sauerstoff auch als den säuernden Stoff derjenigen Säuren annahm, in welchen derselbe gerade nicht nachweisbar war, so z. B. bei der Flusssäure und Salzsäure. So betrachtete man noch in dem ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts die Salzsäure als die Sauerstoffverbindung eines für sich nicht darstellbaren Radikals des Muriums; die Formel der hypothetisch wasserfreien Salzsäure war MuO_2, ihr Hydrat, das salzsaure Gas, war $MuO_2 + HO$ und die salzsauren Verbindungen $MuO_2 + RO$. Mit dieser Ansicht über die Constitution der Salzsäureverbindungen liessen sich alle Vorgänge ebensogut erklären, wie mit der heutigen sogenannten chloristischen Theorie. Die Bildung von Chlorcalcium beim Ueberleiten von Salzsäuregas über Calciumoxyd suchen wir uns heute durch die Formel

$$CaO + HCl = CaCl + HO$$

zur Anschauung zu bringen. In der Betrachtungsweise der sogenannten *antichloristischen Theorie* hatten wir für diesen Vorgang die Formel:

$$CaO + HO, MuO_2 = CaO, MuO_2 + HO.$$

Diese Theorie, so sehr sie auch dadurch ansprach, dass sie allen Salzen gleiche Constitution zuertheilte, hatte doch einige Punkte, welche mit der Theorie der Sauerstoffsäuren nicht überstimmten. Die Schwefelsäure, Phosphorsäure etc, welche man früher als dephlogistirten Schwefel, Phosphor u. s. w. betrachtete, hatte man für Verbindungen dieser letztern Stoffe mit Sauerstoff erkannt. Der Consequenz halber glaubte man nun auch die dephlogistirte Salzsäure (unser heutiges Chlor) als eine Verbindung der als Muriumbioxyd betrachteten Salzsäure mit Sauerstoff ansprechen zu müssen und demzufolge stellte man für das Chlor die Formel MuO_3 auf

und betrachtete es als eine über der Salzsäure stehende Oxydationsstufe des Muriumradikals. Es war dabei unerklärt, warum das Muriumtritoxyd der Eigenschaften einer Säure entbehre, während man gewohnt war, um so stärkere Säuren zu erhalten, je mehr Sauerstoff mit einem Radikal verbunden war. Dazu kam noch der Umstand, dass die Verbindungen MuO_8 und MuO_{10} (unsere Chlorsäure und Ueberchlorsäure) wiederum starke Säuren bildeten. Aehnliche Verhältnisse fanden sich bei dem 1811 von Courtois entdeckten Jod. Bei der Flussspathsäure, welche man im hypothetisch wasserfreien Zutsande als die Verbindung eines Radikals mit nur einem Aequivalent Sauerstoff betrachtete, konnte das Aequivalentgewicht dieses Radikals höchstens $= 3$ gesetzt werden, welche geringe Zahl keine Wahrscheinlichkeit für sich hatte. Die anlichloristische Theorie hat in neuerer Zeit in Schönbein wieder einen Verfechter gefundeu.

Die Unmöglichkeit, die in diesen Säuren als mit Sauerstoff verbunden gedachten Radikale isolirt darzustellen, das chemische Verhalten der salzsauren Verbinbindungen zum Chlor führten endlich Berzelius zur Aufstellung der sogenannten *chloristischen Theorie.* Nach ihm ist das bei Einwirkung von Oxyden auf Sauerstoffsäuren auftretende Wasser ein *Edukt;* hingegen das Wasser, das bei Einwirkung von Oxyden auf Salzsäure etc. auftritt, ein *Produkt;* das in den salzsauren Verbindungen als mit dem Metall verbunden betrachtete ist keine Sauerstoffverbindung, sondern ein unzerlegbares Radikal, das Chlor. Unterstützt wurde diese Ansicht durch das damals von Gay-Lussac (1815) entdeckte Cyan, welches sich zur Blausäure, in welcher man ebenfalls keinen Sauerstoff nachweisen konnte, ebenso verhält, wie das Chlor zur Salzsäure. Von da an hatte man also zweierlei

Säuren zu unterscheiden, nämlich *Sauerstoffsäuren* und *Wasserstoffsäuren.*

Wenn die Theorie der Sauerstoffsäuren auch gerade nicht allen sich analog verhaltenden Verbindungen auch analoge Formeln beilegte, so legte sie ihnen doch wenigstens ähnliche Constitution bei. Dieser Umstand musste mit der Annahme, dass ein Theil der Säuren sauerstofffrei sei, aufgegeben werden und diese Verschiedenheit der Constitution musste auch für die Derivate dieser Säuren, die Salze, angenommen werden. Humphry Davy hatte nun einen Versuch gemacht, die Annahme, es sei sämmtlichen Salzen ähnliche Constitution beizulegen, auch ferner zu erhalten. Wie man früher für die sogenannten Wasserstoffsäuren die Constitution ähnlich den Sauerstoffsäuren annahm, so schlug nun Davy vor, den Sauerstoffsäuren eine den Wasserstoffsäuren ähnliche Constitution beizulegen, also sämmtliche Säuren als Verbindungen von durch Metallen vertretbarem Wasserstoff mit einem einfachen oder einem zusammengesetzten Radikal zu betrachten, also:

die Salzsäure als H Cl. Chlorwasserstoff,
die Blausäure als H (C_2N) Cyanwasserstoff,
die Schwefelsäure als H (SO_4) Sulfanwasserstoff,
die Essigsäure als H ($C_4H_3O_4$) etc.

Man sieht, dass nach dieser später von Dulong erweiterten und um 1840 von Liebig auf's Neue empfohlenen Ansicht, den Säuren und Salzen wieder eine analoge Constitution zukommen würde. Es sind verschiedene Gründe für und wider diese Ansicht geltend gemacht worden. Vor Allem verdient hervorgehoben zu werden, dass die Wasserstoffsäurentheorie, auch *Binartheorie* genannt, etwas Thatsächliches ausdrückt, nämlich dass der basische Wasserstoff der Säure sich in dem gebildeten

Salze durch Metall ersetzt findet, während die Annahme der Sauerstoffsäurentheorie, dass ein Theil des Wasserstoffs mit einer äquivalenten Menge Sauerstoff zu Wasser verbunden in dem sogenannten Säurehydrat präexistire und dieses Wasser bei der Salzbildung durch ein Oxyd ersetzt werde, immer nur eine Hypothese ist. Ebenso wie die Wasserstoffsäurentheorie für alle Säuren und Salze ähnliche Constitution annimmt, nimmt sie auch für alle Salze ähnliche Bildungsweise an; das dabei auftretende Wasser ist stets *Produkt*, nie *Edukt*, da die Existenz von sogenannten Säurehydraten von dieser Theorie nicht angenommen wird.

Wenn wir annehmen, dass ebenso wie die Haloidsalze durch die Elektrolyse in Metall und Salzbilder, so auch die Derivate der Sauerstoffsäuren in Metall und den säurebildenden Complex, z. B. das Kaliumsulfat in K und SO_4, zerlegt werden und das bei Letzteren auftretende Oxyd- und Säurehydrat erst die Folge einer secundären, nicht elektrolytischen Reaktion ist, so lassen sich nach der Wasserstoffsäurentheorie die elektrolytischen Vorgänge besser erklären. Auch die zwischen der Zusammensetzung und dem spezifischen Volum aufgefundenen Beziehungen finden zum Theil in dieser Theorie bessere Erklärung; so würde hiernach die salpetrige Säure und ihre Derivate nicht als NO_3, HO, sondern als NO_4, H aufzufassen sein und hierdurch ein Anschluss an die häufig sich ähnlich verhaltenden Nitroverbindungen vermittelt werden. Manche Verhältnisse der mehrbasischen Säuren finden in der Wasserstoffsäurentheorie einen einfachern Ausdruck.

Diesen Vortheilen der Binartheorie lassen sich allerdings auch wieder Einwürfe zu Gunsten der andern Theorie entgegensetzen. Namentlich hat man hervorgehoben, dass die salzbildenden Gruppen, die die Binar-

theorie in den Säuren als mit Wasserstoff verbunden annimmt, fast alle im isolirten Zustand unbekannt seien, während man von den sogenannten wasserfreien Säuren eine grössere Anzahl dargestellt habe. In Betreff der Ansicht, ein für sich darstellbares Radikal sei mit mehr Wahrscheinlichkeit als in einer Verbindung existirend anzunehmen, als ein nicht isolirt darstellbares, muss auf das Eingangs Bemerkte verwiesen werden; wir werden weiter unten sehen, dass den sogenannten wasserfreien Säuren von einer grossen Anzahl Chemiker eine Constitution zugeschrieben wird, welche mit der Ansicht, sie seien als Säurehydrat minus Wasser zu betrachten, nicht im Einklange steht. Man hält es als weitern Einwurf gegen die Binartheorie nicht für wahrscheinlich, dass z. B. die so leicht oxydirbaren Alkalimetalle mit sauerstoffhaltigen Atomcomplexen in Verbindung sein können, ohne sich zu oxydiren; die Annahme, dass hier oxydirtes Metall mit dem Rest als wasserfreier Säure verbunden sei, hält man für wahrscheinlicher. Man muss hierbei indessen wohl beachten, dass diese Trennung von Metall und halogener Gruppe nur in unserer Vorstellung existirt; in der That müssen wir doch jedes Theilchen Metall mit jedem Theilchen Sauerstoff etc. in innigster Verbindung annehmen. Es widerspricht dieses Letztere, wie so vieles Andere, allerdings der atomistischen Anschauungsweise. Die Binartheorie muss bei einzelnen Säuren, die sich nach verschiedenen festen Verhältnissen mit Metallen verbinden können, zum Theil mehrere salzbildende Gruppen annehmen, wo die andere Theorie mit der Annahme einer einzigen wasserfreien Säure ausreicht. So müssten die nach der gewöhnlichen Schreibweise als KaO, SO_3 und KaO, $2SO_3$, sowie KaO, CrO_3 und KaO, $2CrO_3$ geschriebenen Verbindungen nach der Binartheorie als die

Verbindungen der Radikale SO_4, S_2O_7 und Cr_2O_7, betrachtet werden. Die erstere Ansicht scheint hier die gegenseitigen Beziehungen besser darzulegen. Bei den Salzen werden wir sehen, auf welche andere Weise sich diese wasserfreien sauren Verbindungen betrachten lassen. Man hatte früher die anorganischen Verbindungen und daher auch die anorganischen Säuren von den organischen dadurch zu unterscheiden gesucht, dass man in ersteren nur unzerlegte, in letzteren zusammengesetzte Radikale annahm. Diese Unterscheidung muss mit der Binartheorie fallen. Man hat übrigens auch von anderen Gesichtspunkten ausgehend hervorgehoben, dass man auch bei Annahme der Sauerstoffsäurentheorie in den anorganischen Säuren mit demselben Rechte zusammengesetzte Radikale annehmen könne, wie in den organischen Säuren.

Welcher der beiden Ansichten man nun auch zugethan sein möge, so steht es immerhin fest, dass eine Säure nach der einen Ansicht mit einer bestimmten Menge Metall, nach der andern Ansicht mit der diesem Metalle entsprechenden Menge Oxyd unter Freiwerdung von Wasser ein Salz zu bilden vermag, und dass, sobald eine genügende Menge Metall oder Oxyd vorhanden ist, die Säure hierdurch abgestumpft, neutralisirt, gesättigt wird. Die Menge Metall oder Oxyd, welche zur Sättigung einer gewissen Menge Säure hinreichend ist, ist je nach dem Aequivalentgewicht und dem Sauerstoffgehalt des Oxyds eine verschiedene; hingegen ist die Menge Sauerstoff, die in der zur Sättigung von 100 Theilen einer Säure hinreichenden Menge Oxyd enthalten, bei den verschiedenen Oxyden immer die gleiche und die Zahl, welche diese Sauerstoffmenge ausdrückt, ist die *Sättigungscapacität* einer Säure genannt worden. Die Sättigungscapacität gibt also die Sauerstoffmenge derjenigen Quantität Oxyd an, welche mit 100 Theilen wasserfreier Säure ein neutrales Salz bildet. So haben wir z. B. in der als SO_3, HO betrachteten Schwefelsäure auf 40 Theile SO_3 8 Theile Sauerstoff der Basis und durch die Proportion:

$$40 : 8 = 100 : x \text{ erhalten wir } x = 20.$$

Auf diese Weise erhalten wir als Sättigungscapacität

der	Salpetersäure	14,81
	gewöhnlichen Phosphorsäure	33,61
	Pyrophosphorsäure	22,41
	Metaphosphorsäure	11,20

Kohlensäure	36,36
Oxalsäure	22,22
Essigsäure	15,69 u. s. w.

Es leuchtet ein, dass der Ausdruck für die Sättigungscapacität sich auch in der Sprache der Binartheorie geben lässt. Sucht man die Quantität Säure, welche sich mit einem Aequivalent Basis oder Metall zu einem neutralen Salze verbindet, in Aequivalenten auszudrücken, so erhalten wir, wenn wir das Aequivalentgewicht der Säure mittelst der gewöhnlich angenommenen Zahlen ausdrücken, öfters Bruchtheile von Säureäquivalenten. So verbindet sich z. B. ein Aequivalent Kali mit einem Aeq. Salpetersäure (NO_5), einem Aeq. Chlorsäure (ClO_5), hingegen mit einem halben Aeq. Oxalsäure (C_2O_6), Pyrophosphorsäure (PO_5) und mit einem Drittel-Aeq. der gewöhnlichen Phosphorsäure (PO_5), oder Mekonsäure ($C_{14}HO_{14}$) zu einem neutralen Salz. Beziehen wir nun die Oxydmenge, in Aequivalenten ausgedrückt, auf *ein* Aequivalent Säure, so sehen wir, dass die Säuren theils mit einem, theils mit zwei, theils mit drei Aequivalenten Basis neutrale Salze bilden und man hat hierauf die Unterscheidung *einbasischer* und *mehrbasischer* Säuren gegründet. Von Letzteren sind bis jetzt nur *zweibasische* und *dreibasische* mit Bestimmtheit bekannt. Man lernte dieses Verhältniss zuerst durch Graham bei der Phosphorsäure kennen, indem man erkannte, dass die als wasserfreie Phosphorsäure betrachtete Verbindung PO_5 sich unter verschiedenen Umständen mit ein, zwei oder drei Aeq. Basis zu neutralen Salzen verbinden könne und die hierauf beliebte Unterscheidung einer einbasischen Metaphosphorsäure $PO_5\ HO$,
zweibasischen Pyrophosphorsäure $PO_5\ 2\,HO$
und dreibas. gewöhnlichen Phosphorsäure $PO_5\ 3\,HO$
bildet den Ausgangspunkt für die Lehre von den mehrbasischen Säuren. Zugleich wurde die Erkenntniss dieses Verhältnisses als ein zu Gunsten der Wasserstoffsäurentheorie zeugender Umstand angesprochen. Es lässt sich nämlich nicht erklären, worauf es beruhen könnte, dass die gleiche Gruppe PO_5 sich bald mit einem oder zwei oder drei Aequivalenten Wasser oder Basis nach festem Verhältniss verbindet, während die Wasserstoffsäurentheorie drei ganz verschiedene Gruppen PO_6, PO_7 und PO_8 in den drei Säuren annimmt und da nach der alt-

hergebrachten Ansicht einem grössern Sauerstoffgehalt der Säure auch eine grössere Acidität derselben entspricht, so braucht PO_7 mehr Metall zur Sättigung als PO_6 und PO_8 wiederum mehr als PO_7.

Ebenso wie bei den mehrbasischen Säuren die basischen Wasserstoffäquivalente (man mag diesen Ausdruck weder im Sinne der Wasserstoff-, noch in demjenigen der Sauerstoffsäurentheorie auffassen; vielmehr soll hier nur die Thatsache ausgedrückt werden) durch mehrere Aequivalente eines einzigen Metalles ersetzt werden können, so kann man dieselben auch durch verschiedene Metalle substituiren und so die Doppel- und Trippelsalze bilden. Wird nicht sämmtlicher Wasserstoff durch Metall ersetzt, so erhält man eine noch saure Verbindung, die sauren Salze. Die Bildung dieser Doppelsalze und sauren Salze hat man nun als Kriterium benutzt darüber, ob eine Säure einbasisch oder mehrbasisch sei. Diese Kennzeichen sind indessen sehr problematischer Natur, denn wenn auch in vielen Fällen die Formel der Säure eine Theilung nicht zuliess (so z. B. bei vielen organischen Säuren, deren Formel dann nicht mehr der Annahme gerader Anzahl von Aequivalenten Kohlenstoff und Sauerstoff entsprach), so war dies doch in andern Fällen thunlich; ausserdem sind theils die sauren, theils die neutralen Salze nicht oder nur sehr schwierig darzustellen. Man suchte daher nach anderen Kriterien zur Feststellung der Basicität einer Säure und es findet sich das dahin Gehörige im Folgenden zusammengestellt.

Einbasische Säuren bilden gewöhnlich nur *eine* Reihe von Salzen; seltener geschieht es, dass das *Säurehydrat* sich mit dem neutralen Salze vereinigt und so zur Bildung eines Salzes von saurer Reaktion Veranlassung gibt. Sie bilden nur *einen* neutralen Aether, nie eine Aethersäure; sie geben nur zur Bildung eines einzigen und zwar neutralen (nie sauren) Amids Gelegenheit, welches man bei einer Condensation auf 4 Volumen Dampf auf die Grundform NH_3 beziehen kann. Das Amid der einbasischen Säuren kann unter Verlust eines Doppeläquivalentes Wasser die Nitryle bilden. Die Anhydride einbasischer Säuren (siehe unten) können nur auf Umwegen dargestellt werden, nicht aber durch Erhitzen des Säurehydrats. Eine Ausnahme bildet die gewöhnlich als einbasisch betrachtete Jodsäure, indem sich

dieselbe auch als Anhydrid mit ihren neutralen Salzen verbinden kann und dieses Anhydrid kann direkt aus dem Hydrat erhalten werden.

Zweibasische Säuren können zwei Reihen von Salzen und von Aethern bilden, neutrale und saure. Die sauren Aether, die Aethersäuren der zweibasischen Säuren sind stets einbasisch. Hier sind auch die Doppelsalze und Doppeläther zu erwähnen. Die wasserfreien sauren Salze (KaO, $2SO_3$ z. B.) werden mit Ausnahme der Jodsäure nur von zweibasischen Säuren gebildet. Die zweibasischen Säuren geben zur Entstehung von drei Amiden Veranlassung, zwei neutrale Amide und eine Aminsäure. Bei einer Condensation auf 4 Vol. Dampf können wir das eigentliche Amid auf die Grundform N_2H_6, das sogenannte Imid auf diejenige NH_3 und die stets einbasische Aminsäure auf die Grundform $NH_4O.HO$ beziehen. Ein Nitryl einer zweibasischen Säure kennt man nur bei der Oxalsäure. Hier wird es durch den Austritt von $2\,H_2O_2$ aus dem Amid gebildet; dieses Nitryl ist das Cyan. Die Anhydride zweibasischer Säuren können zum Theil durch Erhitzen der Säurehydrate erhalten werden. Bei der trockenen Destillation zweibasischer Säuren werden sehr oft einbasische Pyrosäuren erhalten.

Dreibasische Säuren können drei Reihen von Salzen bilden; ferner zwei Aethersäuren, eine einbasische und eine zweibasische; ihre Anhydride sind wiederum nicht auf direktem Wege zu erhalten. Die dreibasischen Säuren geben drei neutrale Amide entsprechend den Grundformen N_3H_9, N_2H_6 und NH_3, eine einbasische und eine zweibasische Aminsäure. Nitryle sind von denselben nicht bekannt. Dreibasische Säuren können bei der trockenen Destillation zur Entstehung zweibasischer Pyrosäuren Veranlassung geben.

Vierbasische Säuren sind bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit bekannt. Man hat Gründe, die Pyrophosphorsäure als eine solche zu betrachten.

Mit Zugrundelegung der vorstehend gegebenen Kennzeichen hat man nun viele Säuren, die man früher als einbasisch ansah, als mehrbasische Säuren angesprochen, als zweibasisch z. B. die Kohlensäure, Oxalsäure, Mesoxalsäure, Mellithsäure, die Säuerungsstufen des Schwefels, Selens und Tellurs, die Chromsäure etc., welche indessen von vielen Chemikern, welche die oben angeführten

Gründe nicht als zureichend betrachten, noch für einbasische Säuren gehalten werden. Es muss hier erwähnt werden, dass bei einigen Säuren erkannt wurde, dass sie unter Beibehaltung der bisherigen Formel zwei durch Metalle vertretbare Wasserstoffäquivalente besitzen, dass sie also zweibasische Säuren seien, so z. B. die Milchsäure $C_6H_6O_6$, die Salicylsäure $C_{14}H_6O_6$. Mit dieser Entdeckung wurde allerdings die Constitution einer Anzahl von Verbindungen aufgeklärt; hingegen existiren auch noch Verbindungen der früher als einbasisch betrachteten Säure, welche sich der Annahme eines zweibasischen Radikals nicht fügten. Man glaubte sich hier mit der Annahme helfen zu können, dass dieselbe Säure bald einbasisch, bald zweibasisch sei. Beachten wir nun, dass hiermit auch die physikalischen Verhältnisse eine Aenderung erleiden, so heisst eine solche Betrachtungsweise in andern Worten, es komme derselben Verbindung nicht immer dieselben physikalischen Eigenschaften zu, die Bestandtheile seien z. B. einmal anders condensirt als das andere Mal. Es leuchtet ein, dass dies nicht angenommen werden kann; eine freie chemisch unthätige Säure kann entweder nur einbasisch oder nur zweibasisch angenommen werden. Ein anderes ist es aber, wenn wir von der chemisch thätigen Verbindung sprechen (siehe oben), vom Verhalten der Säure zu irgend einem Derivat. Hier können wir wohl sagen, die Säure verhält sich in einem Falle wie eine einbasische, in einem andern wie eine zweibasische; es ist hier nicht von der Säure selbst, sondern von einer Beziehung zu einem Zersetzungsprodukt die Rede. Wir können z. B. die zweibasische Schwefelsäure in Bezug auf die Verbindung S_2HO_6Cl. als Oxydhydrat des einbasischen Radikals S_2HO_6 in Reaktion tretend betrachten. Die zweibasische Salicylsäure betrachten wir im freien Zustande als das Oxydhydrat des Radikals $C_{14}H_4O_2$; haben wir indessen ihre Beziehungen zum Salicylhyrür z. B. im Auge, so können wir sie allerdings in dieser Relation als $C_{14}H_5O_4.O,HO$ (einbasisch) betrachten. Eine Säure kann in Bezug auf die Rolle, welche sie bei einem chemischen Prozesse einnimmt, in Reaktion treten, wie wenn sie eine andere Basicität besässe. In dieser Auffassungsweise ist es wohl annehmbar, dass eine Säure bald als einbasisch, bald als mehrbasisch angesprochen wird.

Ehe wir nun zur Betrachtung einzelner Säuregruppen und ihres Zusammenhangs untereinander übergehen, müssen wir den Einfluss der weitern Ausbildung der Theorie der zusammengesetzten Radikale auf die Ansicht, welche näheren Bestandtheile in den Säuren anzunehmen seien, kennen lernen.

Es ist bereits früher bemerkt worden, dass man schon gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts in den organischen Säuren zusammengesetzte Complexe, verbunden mit Sauerstoff, annahm. Diess Ansicht wurde nun auch bei der weitern Ausbildung der Radikaltheorie durch Berzelius beibehalten. Er fand es mit der von ihm aufgestellten elektrochemischen Theorie vollständig im Einklange, dass nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, nicht aber der elektronegative Sauerstoff Bestandtheil zusammengesetzter Radikale sein könne. Das in der wasserfreien Säure mit Sauerstoff Verbundene nahm man, ohne weitere Beachtung der Umsetzungsprodukte, als Radikal der Säure an und diese Betrachtungsweise wurde noch dadurch gefördert, dass man viele organische Säuren mit 3 Aeq. Sauerstoff in ihrem Anhydrid mit einer Anzahl anorganischer Säuren vergleichen konnte, in welchen mit einem unzerlegten Grundstoff ebenfalls 3 Aeq. Sauerstoff verbunden waren. So verglich man die wasserfreie

Schwefelsäure,	Benzœsäure,	Essigsäure,
$(S)\ O_3$	$(C_{14}\ H_5)\ O_3$	$(C_4\ H_3)\ O_3$

ihre Hydrate

$(S)\ O_3,\ HO$ $(C_{14}\ H_5)\ O_3,\ HO$ und $(C_4\ H_3)\ O_3,\ HO$

und ihre übrigen Abkömmlinge. Die analoge Zusammensetzung leitete darauf, das in der anorganischen Chemie Anerkannte auch auf die organische Chemie zu übertragen.

Es waren zuerst Wöhler und Liebig, welche bei ihrer wichtigen Untersuchung der Umänderungsprodukte des Bittermandelöls (1833) die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Derivate desselben mittelst Annahme sauerstoffhaltiger Radikale besser erklären zu können glaubten. Sie nahmen in der Benzœsäure und ihren Derivaten das Radikal Benzoyl $C_{14}H_5O_2$ an. Der Autorität von Berzelius, welcher in Rücksicht auf die damals noch allgemein anerkannte elektrochemische Theorie gegen die Annahme eines solchen Radikals ankämpfte, ferner dem Einflusse Liebig's selbst, welcher mittheilte, auf welch' andere Weise diese Verbindungen sich noch

betrachten liessen, ist es zuzuschreiben, dass man die Annahme sauerstoffhaltiger Radikale damals nicht so allgemein annahm. In dem nun folgenden Decennium lernte man indessen noch eine grössere Anzahl von Verbindungen kennen, welche die Annahme sauerstoffhaltiger Radikale verlangten, wenn man nicht wie Berzelius die betreffenden Verbindungen durch sehr verwickelte und den gegenseitigen Beziehungen viel weniger entsprechende Formeln bezeichnen wollte; ausserdem lernte man noch Thatsachen kennen, die mit der elektrochemischen Theorie ebenfalls nicht übereinstimmten, so z. B. die Subsitutionstheorie, und ein grösserer Theil der Chemiker ward hierdurch veranlasst, mit Hintansetzung der elektrochemischen Theorie die Annahme sauerstoffhaltiger Säureradikale zu gestatten. Man betrachtete als Säureradikal denjenigen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff etc. zusammengesetzten Complex, welcher in den wasserfreien einbasischen Säuren mit einem, in den wasserfreien zweibasischen Säuren mit zwei und in den wasserfreien dreibasischen Säuren mit drei Aequivalenten Sauerstoff verbunden war. Die von Gerhardt behufs besseren Verständnisses der Umsetzungen vorgeschlagene Beziehung der Verbindungen auf wenige einfache Grundformen, die Erkenntniss des Gesetzes der geraden Aequivalentenzahl, die Annahme, die Formeln sämmtlicher Verbindungen so zu schreiben, dass sie in Dampfform einer Condensation auf 4 Volumen entsprechen, die zwischen der Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften aufgefundenen Regelmässigkeiten und die Ansicht, dass man in den anorganischen Säuren mit demselben Rechte und auf die gleiche Weise zusammengesetzte Radikale annehmen könne, wie in den organischen, führten nun für die Derivate der einzelnen Säuren zur Aufstellung von Formeln, welche sich besonders auf die Symmetrie der chemischen Reaktionen gründeten und das Verständniss derselben wesentlich erleichterten.

Es folgt hier mit Bezugnahme auf die Annahme dreier Grundformen, Wasserstoff $= H_2$, Wasser $= H_2O_2$ und Ammoniak NH_3, eine Zusammenstellung der Derivate der Säuren von verschiedener Basicität. Einige dieser Abkömmlinge werden uns dann spezieller beschäftigen.

Setzen wir das Radikal einer einbasischen Säure R', einer zweibasischen R'', einer dreibasischen R''',

ferner M = Metall und Ae = Aetherradikal, so haben wir folgende Verbindungen:

1) Bei den einbasischen Säuren:

Grundform.

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}$: $\left.\begin{matrix}R'\\H\end{matrix}\right\}$ Hydrür. Aldehyd. $\left.\begin{matrix}R'\\R'\end{matrix}\right\}$ Isolirtes Radikal. $\left.\begin{matrix}R'\\Cl\end{matrix}\right\}$ Haloid-verbindung. $\left.\begin{matrix}R'\\Ae\end{matrix}\right\}$ Aceton.

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$: $\left.\begin{matrix}R'\\H\end{matrix}\right\}O_2$ Säurehydrat. $\left.\begin{matrix}R'\\R'\end{matrix}\right\}O_2$ Anhydrid. $\left.\begin{matrix}R'\\M\end{matrix}\right\}O_2$ Neutrales Salz. $\left.\begin{matrix}R'\\Ae\end{matrix}\right\}O_2$ Aether.

$N\left\{\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}\right.$: $N\left\{\begin{matrix}R'\\H\\H\end{matrix}\right.$ Amid. $(NR'H_2 - 2HO = \text{Nitryl.})$

2) Bei den zweibasischen Säuren:

$\left.\begin{matrix}H_2\\H_2\end{matrix}\right\}$: $\left.\begin{matrix}R''\\Cl_2\end{matrix}\right\}$ Haloidverbindung. (Die übrigen Verbindungen sind nicht mit Bestimmtheit bekannt.)

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$: $\left.\begin{matrix}R''\\\end{matrix}\right\}O_2$ Säureanhydrid. $NH_2\left.\begin{matrix}R''\\H\end{matrix}\right\}O_2$ Aminsäure.

$\left.\begin{matrix}H_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$: $\left.\begin{matrix}R''\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$ Säure-hydrat. $\left.\begin{matrix}R''\\MH\end{matrix}\right\}O_4$ Saures Salz. $\left.\begin{matrix}R''\\M_2\end{matrix}\right\}O_4$ Neutr. Salz. $\left.\begin{matrix}R''\\AeH\end{matrix}\right\}O_4$ Aether-säure. $\left.\begin{matrix}Ae_2\\R''\end{matrix}\right\}O_4$ Neutr. Aether.

$N_2\left\{\begin{matrix}H_2\\H_2\\H_2\end{matrix}\right.$: $N\left\{\begin{matrix}R''\\H_2\\H_2\end{matrix}\right.$ Amid.

$N\left\{\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}\right.$: $N\left\{\begin{matrix}R''\\H\end{matrix}\right.$ Imid.

3) Bei den dreibasischen Säuren:

$\left.\begin{matrix}H_3\\H_3\end{matrix}\right\}$: $\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}$ Hydrür. $\left.\begin{matrix}R'''\\Cl_3\end{matrix}\right\}$ Haloidvbdg.

$\left.\begin{matrix}H_3\\H_3\end{matrix}\right\}O_6$: $\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}O_6$ Säurehydr. $\left.\begin{matrix}R'''\\R'''\end{matrix}\right\}O_6$ Anhydrid. $\underbrace{\left.\begin{matrix}R'''\\MH_2\end{matrix}\right\}O_6 \quad \left.\begin{matrix}R'''\\M_2H\end{matrix}\right\}O_6 \quad \left.\begin{matrix}R'''\\M_3\end{matrix}\right\}O_6}_{\text{Salze.}}$

$\left.\begin{matrix}R'''\\Ae_3\end{matrix}\right\}O_6$ Neutr. Aether. $\left.\begin{matrix}R'''\\Ae_2H\end{matrix}\right\}O_6$ Einbasische, $\left.\begin{matrix}R'''\\AeH_2\end{matrix}\right\}O_6$ Zweibasische Aethersäure

$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2$: $NHR'''\left.\begin{matrix}\\H\end{matrix}\right\}O_2$ Einbasische Aminsäure.

$\left.\begin{matrix}H_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$: $N_2H_3R'''\left.\begin{matrix}\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$ Zweibasische Aminsäure.

$N_3\left\{\begin{matrix}H_3\\H_3\\H_3\end{matrix}\right.$: $N_3\left\{\begin{matrix}R'''\\H_3\\H_3\end{matrix}\right.$ Triamid.

Grundform.

$N_2 \begin{cases} H_3 \\ H_3 \end{cases}$: $N_2 \begin{cases} R''' \\ H_3 \end{cases}$ Biamid.

$N \{ H_3$ $N_2 \{ R'''$ Monamid.

Nach den Regeln der Substitutionstheorie können hieraus noch weitere Verbindungen abgeleitet werden, so z. B. durch Ersetzung des Sauerstoffs durch Schwefel, Selen oder Tellur, die gewöhnlich als *Sulfosäuren*, *Selenosäuren* und *Tellurosäuren* bezeichneten Verbindungen.

Einige dieser Verbindungen sollen hier nun näher besprochen werden.

Haloidverbindungen. Den höheren Chlor-, Brom- und Jodverbindungen mancher Radikale kömmt neben einer sauren Reaktion auf Pflanzenfarbstoffe die Eigenschaft zu, sich mit niedrigern Chlor-, Brom- und Jodverbindungen zu vereinigen und so Verbindungen zweier Chloride zu bilden, die man analog den Salzen zusammengesetzt betrachten kann. In Beziehung hierauf ist vorgeschlagen worden, die höheren Haloidverbindungen als *Chloro-Bromo-Jodosäuren* zu betrachten. Da indessen diese Eigenschaft, derartige Verbindungen zu bilden, nicht allen höheren Chloriden etc. zukömmt, so hat diese Betrachtungsweise keinen allgemeinern Anklang gefunden. Einige dieser Verbindungen hat man später als Haloide von zusammengesetzten Radikalen angesprochen.

Anhydride. Dieselben wurden früher allgemein, und von einigen Chemikern noch heute, als die Säurehydrate minus Wasser betrachtet. Bei Annahme des Gesetzes der geraden Aequivalentenzahl und der Schreibweise auf 4 Vol. Dampfdichte kommt indessen dem Wasser die Formel H_2O_2 zu und in den einbasischen und dreibasischen Säuren könnte daher Wasser nicht als präexistirend angenommen werden. Hiermit steht im Zusammenhange, dass bei diesen Säuren die Anhydriden nur auf indirektem Wege darstellbar sind. In den zweibasischen Säurehydraten könnte die Präexistenz von Wasser eher tolerirt werden. Hier sind auch die Anhydride zum Theil auf direktem Wege zu erhalten. In Anbetracht obiger Annahmen und der Regelmässigkeiten in den Siedepunkten, der relativen Raumerfüllung und anderer physikalischer Verhältnisse, ferner mit Bezug auf die Bildungsweise hat man den Anhydriden der einbasischen und dreibasischen Säuren ein doppelt so hohes Aequivalentgewicht beigelegt.

Die Darstellung von Anhydriden, welche die Radikale zweier verschiedenen Säuren enthalten, spricht sehr zu Gunsten dieser Ansicht. Diejenigen Chemiker, welche diese Doppelanhydride nicht als ein einziges Molekül, sondern als eine Verbindung zweier Anhydride betrachten, müssen, um consequent zu sein, das Anhydrid einer Säure auch als eine Verbindung von zwei Aequivalenten desselben Anhydrids ansprechen

Zur Darstellung der Anhydride lässt man auf ein Salz (am besten ein Alkalisalz) einer Säure die Chlorverbindung des entsprechenden Radikals einwirken, so z. B. bei dem Essigsäureanhydrid:

$$\left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Na\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Cl\end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\C_4H_3O_2\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Na\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

Man ersieht hieraus leicht die Bildungsweise der erwähnten Doppelanhydride. Man braucht nur die Derivate zweier verschiedenen Radikale aufeinander reagiren zu lassen. So bei der Bildung des Benzoë-Essigsäureanhydrids:

$$\left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Na\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}C_{14}H_5O_2\\Cl\end{matrix}\right\}$$

oder:

$$= \left.\begin{matrix}C_{14}H_5O_2\\C_4H_3O_2\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Na\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

$$\left.\begin{matrix}C_{14}H_5O_2\\Na\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}C_4H_3O_2\\Cl\end{matrix}\right\}$$

Das bei der Darstellung der Chloride als Nebenprodukt auftretende PO_2Cl_3 (Phosphoroxychlorid, Phosphorylchlorid) kann wiederum zur Darstellung der Anhydride benutzt werden. Lässt man 1 Aeq. Phosphorylchlorid auf 6 Aeq. des Alkalisalzes einer Säure wirken, so bildet sich zuerst das Chlorid des Radikals neben einem Phosphat:

$$3\left.\begin{matrix}R\\H\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}PO_2\\Cl_3\end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix}PO_2\\H_3\end{matrix}\right\}O_6 + 3\left.\begin{matrix}R\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

und in zweiter Phase wirken die übrigen 3 Aeq. Salz auf die gebildeten 3 Aeq. Chlorid und bilden nach der oben angegebenen Reaktion 3 Aeq. Anhydrid. Die letztere Darstellungsmethode ist die vortheilhaftere.

Von den Zersetzungen der Anhydride sind die folgenden besonders zu beachten:

Mit Wasser gekocht bildet sich allmälig Säurehydrat:

$$\left.\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2 = 2\left.\begin{matrix}R\\H\end{matrix}\right\}O_2.$$

Mit Alkohol in der Wärme behandelt bilden sie Aether:

$$\left.\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = 2\left.\begin{matrix}R\\Ae\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O_2.$$

Die mehrbasischen Säuren bilden hierbei Aethersäuren.

Mit Ammoniak bildet das Anhydrid ein Amid oder eine Aminsäure:

$$\left.\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\right\}O_2 + 2\,NH_3 = 2\,N\left\{\begin{matrix}R\\H\\H\end{matrix}\right. + H_2O_2$$

oder:

$$R''O_2 + NH_3 = NH_2R''\left.\begin{matrix}\\H\end{matrix}\right\}O_2$$

oder:

$$\left.\begin{matrix}R'''\\R'''\end{matrix}\right\}O_6 + 2\,NH_3 = 2\,NHR'''\left.\begin{matrix}\\H\end{matrix}\right\}O_2 + H_2O_2.$$

Aethersäuren. Eine einbasische Säure kann mit einem, eine zweibasische mit zwei und eine dreibasische mit drei Aeq. Alkohol unter Austritt von resp. 1 oder 2 oder 3 H_2O_2 die neutralen Aether bilden. Die sauren Aether entsprechen einer Verbindung mit weniger Alkohol und zwar:

$$\left.\begin{matrix}R''\\H_2\end{matrix}\right\}O_4 + 1\left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}R''\\AeH\end{matrix}\right\}O_4 + H_2O_2$$

oder:

$$\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}O_6 + 2\left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}R'''\\Ae_2H\end{matrix}\right\}O_6 + 2\,H_2O_2$$

Einbasische Aethersäuren.

ferner:

$$\left.\begin{matrix}R'''\\H_3\end{matrix}\right\}O_6 + 1\left.\begin{matrix}Ae\\H\end{matrix}\right\}O_2 = \left.\begin{matrix}R'''\\AeH_2\end{matrix}\right\}O_6 + H_2O_2.$$

Zweibas. Aethersäure.

Es tritt also bei der Bildung der Aethersäuren für je ein Aequivalent Alkohol ein Molekül Wasser H_2O_2 aus. Die sonst den sauren Salzen vergleichbaren Aethersäuren sind nicht unmittelbar dadurch zu erhalten, dass man dem neutralen Aether Säurehydrat zufügt Man stellt dieselben, wie im Früheren angegeben, durch Einwirkung von Alkohol auf das Säurehydrat oder Anhydrid dar. Auch durch Reaktion des Alkohols auf die Chloride mehrbasischer Säuren können Aethersäuren erhalten werden. Sie sind meistens syrupöse Flüssigkeiten, die bei weiterm Erhitzen Zersetzungsprodukte des entsprechenden Alkohols geben und Säurehydrat hinterlassen. Nur wenige sind unzersetzt flüssig. Sie sind fast sämmtlich mit Wasser in jedem Verhältniss mischbar.

Wie man bei Einwirkung von Ammoniak auf die neutralen Aether das Amid erhält, so stellt man durch

Einwirkung desselben auf die Aethersäuren die Aminsäuren dar:

$$\left.\begin{matrix} R'' \\ AeH_2 \end{matrix}\right\} O_4 + NH_3 = \left.\begin{matrix} NH_2R'' \\ H \end{matrix}\right\} O_2 + \left.\begin{matrix} Ae \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

oder:

$$\left.\begin{matrix} R''' \\ AeH_2 \end{matrix}\right\} O_6 = 2\,NH_3 = \left.\begin{matrix} N_2H_5R''' \\ H_2 \end{matrix}\right\} O_4 + \left.\begin{matrix} Ae \\ H \end{matrix}\right\} O_2.$$

Je nach den verschiedenen Zersetzungsweisen kann die Aethersäure als mit verschiedener rationeller Formel in die Reaktion eingehend gedacht werden, so kann z. B. die Aetherschwefelsäure als

$$\left.\begin{matrix} C_4H_5.H \\ S_2O_4 \end{matrix}\right\} O_4 \text{ oder als } \left.\begin{matrix} C_4H_5O \\ HO \end{matrix}\right\} 2\,SO_3 \text{ oder als } \left.\begin{matrix} C_4H_5.S_2O_6 \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

oder als $C_4H_5O,SO_3 + HO,SO_3$ etc. betrachtet werden. Die sauren Salze der Mineralchemie lassen eine ganz ähnliche Betrachtungsweise zu wie die Aethersäuren und es lassen sich dann die wasserfreien sauren Salze als die Anhydride, die abnormen sauren Salze, in welchen man als Basis eine Haloidverbindung annimmt, als die Chloride der betreffenden Radikale betrachten. Ebenso wie wir die Verbindungen:

$$\left.\begin{matrix} AeS_2O_6 \\ H \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \left.\begin{matrix} AeS_2O_6 \\ AeS_2O_6 \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \text{und} \qquad \left.\begin{matrix} AeS_2O_6 \\ Cl \end{matrix}\right\}$$

als Hydrat, Anhydrid Chlorid der Aetherschwefelsäure.

ansprechen, können auch die Verbindungen:

$$\left.\begin{matrix} KS_2O_6 \\ H \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \left.\begin{matrix} KS_2O_6 \\ KS_2O_6 \end{matrix}\right\} O_2 \qquad \text{und} \qquad \left.\begin{matrix} KS_2O_6 \\ Cl \end{matrix}\right\}$$

entsprechend $KO,HO,2SO_3$ $2(KO,2SO_3)$ $KCl,2SO_3$

als Hydrat, Anhydrid und Chlorid einer Kaliumschwefelsäure

und ebenso bei anderen Säuren betrachtet werden.

Aminsäuren. Ebenso wie die neutralen Säureamide sich als entwässerte neutrale Ammoniumsalze betrachten lassen, kann man die sauren Amide als saure Ammoniumsalze minus Wasser ansprechen und zwar tritt für je ein Aequivalent noch vertretbaren Wasserstoffs ein Doppeläquivalent Wasser aus.

$$\left.\begin{matrix} R'' \\ NH_4.H \end{matrix}\right\} O_4 - 2\,HO = \left.\begin{matrix} NH_2R'' \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

$$\left.\begin{matrix} R''' \\ NH_4H_2 \end{matrix}\right\} O_6 - 4\,HO = \left.\begin{matrix} NHR''' \\ H \end{matrix}\right\} O_2$$

$$\left.\begin{matrix} R''' \\ N_2H_8H \end{matrix}\right\} O_6 - 2\,HO = \left.\begin{matrix} N_2H_5R''' \\ H_2 \end{matrix}\right\} O_4$$

Sie können zum Theil aus den Ammoniumsalzen,

zum Theil, wie oben angegeben, aus den Aethersäuren oder Anhydriden erhalten werden. Zweibasische Aminsäuren kennt man nur wenige. So scheint How eine solche von der Mekonsäure dargestellt zu haben Die Harnsäure ist eine zweibasische Aminsäure von noch unbekannter Constitution. Durch Behandlung mit Wasser unter höherm Druck oder durch Kochen mit Säuren oder Alkalien nehmen die Aminsäuren wieder Wasser auf und verwandeln sich in die ihnen entsprechenden Ammoniumsalze. Mit Alkalihydrat geschmolzen geben sie Ammoniakgas und das Alkalisalz der entsprechenden Säure. Das neutrale Amid der zweibasischen und das Bi- und Triamid der dreibasischen Säuren können als die den Aminsäuren entsprechenden Amide betrachtet werden. Diejenigen Chemiker, welche die mehrbasische Natur des in den Aminsäuren enthaltenen Säureradikals nicht anerkannten, betrachteten die Aminsäuren entweder als wasserfreie saure Ammoniaksalze, so die Carbaminsäure als $NH_3, 2CO_2$, oder als Verbindungen des neutralen Amids mit Säurehydrat, so z. B. die Sulfaminsäure

$$\left.\begin{matrix}NH_2(S_2O_4)\\H\end{matrix}\right\} O_2 \text{ als } NH_2SO_2 + SO_3HO.$$

Diese Betrachtungsweise ist indessen für andere Aminsäuren, z. B. die Phosphaminsäure $\left.\begin{matrix}NH.PO_2\\H\end{matrix}\right\} O_2$, nicht zulässig, wenn man die einfachste Formel beibehalten will. Die zuletzt erwähnte Betrachtungsweise wurde von Schlossberger auf sämmtliche Amide ausgedehnt. Man hat die Aminsäuren zum Theil auch als Säurehydrate betrachtet, worin H durch NH_2 (Amid) substituirt wäre und man hat diese insbesondere als „Amidosäuren“ unterschieden.

Gepaarte Säuren. Die früher erwähnten Amin- und Aethersäuren, sowie Verbindungen von Säuren mit alkoholartigen Substanzen (z. B. Zuckerschwefelsäure) und diejenigen Säuren, worin Wasserstoff durch Chlor, Brom oder Jod vertreten ist, können zwar den gepaarten Säuren zugezählt werden, wir wollen indessen unter dieser Rubrik nur diejenigen Fälle besprechen, wo zwei ausgesprochene Säuren sich zu einer neuen Säure vereinigen, und da haben wir besonders die Nitrosäuren und Sulfosäuren zu beachten. Betrachten wir die Salpetersäure als das Oxydhydrat eines wahrscheinlich mit der Unter-

salpetersäure identischen zusammengesetzten Radikals NO_4, so können wir die Nitroverbindungen hieraus durch doppelte gegenseitige Zersetzung ableiten. So z. B. die Nitrobenzœsäure:

$$C_{14}H_6O_4 + \left.\begin{matrix}NO_4\\H\end{matrix}\right\}O_2 = C_{14}\left.\begin{matrix}NO_4\\H_5\end{matrix}\right\}O_4 + H_2O_2$$

Wir kennen Mono-, Bi- und Tri-Nitrosäuren. Diejenigen Chemiker, welche die Existenz des Radikals NO_4 nicht annehmen, betrachten die Nitrosäuren als Verbindungen des Restes der Säure mit wasserfreier Salpetersäure, deren Basicität dadurch nicht erhöht werde. Eine gleiche Betrachtung hatte man auch auf die Sulfosäuren angewandt und so bezeichnete man die Nitro- und Sulfobenzœsäure beispielsweise auch als Benzœsalpetersäure und Benzœschwefelsäure.

Weniger einfach als die Verhältnisse der Nitrosäuren sind diejenigen der Sulfosäuren. Hier ist es namentlich das Anhydrid der Schwefelsäure, welches die gepaarten Säuren am leichtesten bildet und zwar tritt hier kein Wasser aus, sondern ein Aequivalent des Anhydrids vereinigt sich direkt mit einem Aequivalent der Säure zu einer gepaarten Säure von höherer Basicität. So gibt die Essigsäure eine zweibasische Sulfoessigsäure:

$$C_4H_4O_4 + S_2O_6 = C_4H_2\left.\begin{matrix}S_2O_6\\H_2\end{matrix}\right\}O_4$$

Thatsache ist, dass in dem Radikal der Sulfoessigsäure das zweibasische Schwefelsäureradikal S_2O_4 sich statt *eines* Aequivalents Wasserstoff des Radikals der Essigsäure $C_4H_3O_2$ vorfindet. Wenn man aber in dieser Hinsicht die Bildung der Sulfosäure als auf einer Substitution beruhend betrachtete, als auf einer Subsitution von H durch das zweibasische Radikal S_2O_4, so liegt hierin etwas Widersinniges. Im Sinne der Substitutionstheorie kann 1 H nicht durch S_2O_4, welches 2 H äquivalent ist, substituirt werden; eine *solche* Auffassungsweise ist auch von verschiedenen Seiten bestritten worden; sie wird indessen nicht bestritten werden, wenn man die in der Sprache der Substitutionstheorie augedrückte Bildungsweise nicht als Substitutionsvorgang (im Sinne der Schule), sondern nur als Ausdruck des Thatsächlichen auffasst. Als rationelle Formeln im gewöhnlichen Sinne des Wortes dürften die Formeln

$$C_4H_2(S_2O_4)\left.\begin{matrix}O_2\\H_2\end{matrix}\right\}O_4 \text{ für die Sulfoessigsäure,}$$

$C_{14}H_4(S_2O_4)O_2\{_{H_2}\}O_4$ für die Sulfobenzœsäure u. s. w. ebensowenig allgemeinen Anklang finden, als z. B. die Formel $C_4H_5S_2O_6\{_{H}\}O_2$ für die Aethylschwefelsäure. Ich erwähne gerade diese letztere, weil sie mit den Sulfosäuren und Disulfosäuren in gewisse Beziehung gebracht werden kann. Die durch die Entdeckung des Glycolalkohols von *Wurtz* angeregte Annahme, dass ein Radikal mit der Abnahme an Wasserstoff eine Vergrösserung der Basicität verbindet, hat uns bereits über mehrere Erscheinungen Aufschluss gegeben und auch die Constitution der von Hofmann und Buckton dargestellten Disulfosäuren scheint sich hieraus erklären zu lassen. Strecker hat darauf aufmerksam gemacht, dass man die Disulfosäuren als Aethersäuren der zweibasischen Radikale des Glycolalkohols und seiner Homologe betrachten könne.

Die Basicität einer gepaarten Säure kann aus den Basicitäten ihrer Componenten im Voraus bestimmt werden. Es ist nämlich die Basicität der neu entstehenden Säure gleich der Summe der Basicitäten der Componenten weniger der um Eins verminderten Anzahl der concurrirenden Säuren. Bezeichnen wir die Basicität der neuen Säure mit B, die Basicitäten der Componenten mit b, b'..... etc., ihre Anzahl mit n, so haben wir die Formel

$$B = b + b' + \ldots\ldots - (n-1).$$

So z. B. die Bildung der einbasischen Nitrobenzœsäure:

$$\begin{array}{rcl} C_{14}H_6O_4 + NHO_6 & = & C_{14}H_5(NO_4)O_4 + H_2O_2 \\ 1 \quad + \quad 1-(2-1) & = & 1 \end{array}$$

der zweibasischen Sulfobenzœsäure:

$$\begin{array}{rcl} C_{14}H_6O_4 + S_2H_2O_8 & = & C_{14}H_6(S_2O_4)O_4 + H_2O_2 \\ 1 \quad + \quad 2-(2-1) & = & 2 \end{array}$$

der dreibasischen Sulfobernsteinsäure:

$$\begin{array}{rcl} C_8H_6O_8 + S_2H_2O_8 & = & C_8H_6S_2O_{14} + H_2O_2 \\ 2 \quad + \quad 2-(2-1) & = & 3 \end{array}$$

der einbasischen Benzoylsalicylaminsäure:

$$\begin{array}{rcl} C_{14}H_6O_6 + C_{14}H_6O_4 + NH_3 & = & NH.C_{14}H_5O_2.C_{14}H_4O_2\{_{H}\}O_2 + 2\,H_2O_2 \\ 2 \quad + \quad 1 \quad + \quad 0-(3-1) & = & 1. \end{array}$$

Nimmt eine einbasische Säure die Elemente einer zweibasischen in sich auf, so sehen wir dadurch die Basicität sich doch nur um Eins vermehren; wenn nun umgekehrt eine mehrbasische Säure die Elemente einer zweibasischen Säure abgibt, so wird dadurch die Basicität doch nur um Eins vermindert. Verfolgen wir mit dieser Um-

kehr des Basitätsgesetzes die Bildung der Amide, so sehen wir leicht ein, dass einbasische Säuren keine Aminsäure, hingegen dreibasische deren zwei bilden können. Die Amide sind im Allgemeinen zu betrachten als Säure + Ammoniak minus Wasser. Nun können wir aber das Wasser H_2O_2 als eine zweibasische Säure betrachten. Es bildet zwei Salze und zwei Aether, eine Aminsäure und ein Amid. Verliert nun eine einbasische Säure ein Molekül Wasser, so muss ein Produkt der Basicität O zurückbleiben, es kann also keine Aminsäure existiren; eine zweibasische Säure wird unter diesen Umständen eine einbasische Aminsäure liefern, während bei weiterm Wasserverlust neutrale Amide entstehen. Eine dreibasische Säure endlich wird durch den Verlust des ersten Wassermoleküls eine zweibasische, durch den Verlust eines zweiten eine einbasische Säure bilden.

Es ist im Frühern bemerkt worden, dass bei der trocknen Destillation einer zweibasischen Säure oft eine einbasisohe Pyrosäure entstehe, während in demselben Falle durch dreibasische Säuren zweibasische Pyrosäuren gebildet werden. Man wird dies nun leicht begreifen, wenn man bedenkt, dass bei der Bildung der Pyrosäure Kohlensäure C_2O_4, also eine zweibasische Säure entweicht. Es mag bei dieser Gelegenheit die Entstehung der einzelnen *Pyrosäuren* genauer erörtert werden:

Eine einbasische Säure bildet C_2O_4 und einen neutralen Körper, so z. B.:

$C_{14}H_6O_4$ gibt C_2O_4 und $C_{12}H_6$
Benzœsäure. Benzin.

$C_4H_4O_4$ gibt C_2O_4 nnd C_2H_4
Essigsäure. Grubengas.

Eine zweibasische Säure gibt entweder $2\,C_2O_4$ und einen neutralen Körper:

$C_{16}H_6O_8$ gibt $2\,C_2O_4$ und $C_{12}H_6$
Phtalsäure. Benzin.

oder $1\,C_2O_4$ und eine einbasische Säure:

$C_4H_2O_8$ gibt C_2O_4 und $C_2H_2O_4$
Oxalsäure. Ameisensäure.

Eine dreibasische Säure gibt entwer $3\,C_2O_4$ und einen neutralen Körper oder $2\,C_2O_4$ und eine einbasische Pyrosäure oder $1\,C_2O_4$ und eine zweibasische Säure.

$C_{14}H_4O_{14}$ gibt entweder C_2O_4 und $C_{12}H_4O_{10}$
Mekonsäure. Komensäure.

oder: $2\,C_2O_4$ und $C_{10}H_4O_6$
Pyromekonsäure.

Gelegentlich der gepaarten Sulfosäuren mag hier noch bemerkt werden, dass die in der anorganischen Chemie mit Sulfosäuren bezeichneten Verbindungen, nämlich Sauerstoffsäuren, deren Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist, in der organischen Chemie bis jetzt noch wenig bekannt sind. Man bezeichnet sie durch ein vorgesetztes „Thio", so die Thioformylsäure $C_2H_2O_2S_2$, die Thiacetsäure $C_4H_4O_2S_2$.

Isomere Säuren sind in der anorganischen Chemie gar nicht bekannt; die verschiedenen Modifikationen derselben Säure beziehen sich meist auf *verschieden* zusammengesetzte Hydrate. Man pflegt besonders die Phosphorsäuren, sowie die dithionige (unterschweflige) und Pentathonsäure als Beispiele von Isomerie anzuführen, aber es ist dies nicht zulässig, denn PHO_6, PH_2O_7 und PH_3O_8 sind ebensowenig isomer als $S_4H_2O_6$ und $S_{10}H_2O_{11}$. Man kennt nur *eine* Verbindung PO_5 und S_4O_4, sowie $S_{10}O_{10}$ kennt man gar nicht. In der organischen Chemie kennt man im Verhältniss zu der grossen Anzahl von Verbindungen nur wenige isomere Säuren, so z. B. Zuckersäure und Schleimsäure, Weinsäure und Traubensäure, Salicylsäure und Oxybenzœsäure, Oelsäure und Elaidinsäure etc.

Homologe Säuren, d. h. solche, welche bei ähnlichem chemischen Verhalten eine Zusammensetzungsdifferenz von C_2H_2 oder einem Multiplum davon zeigen, kennt man in der organischen Chemie in mehreren wichtigen Reihen.*)

---

*) Es folgte hier eine kurze Darstellung dieser Reihen, denen sich eine Uebersicht der wichtigern zusammengehörigen anorganischen Säuren anschloss. Ich lasse dieselben hier weg, weil sie wohl für das Handwörterbuch, nicht aber für die Abhandlung selbst ein Interesse besitzen. Auch Herr Fehling schrieb mir s. Z., dass diese zwar nur 3 Seiten ausmachende Zugabe wegbleiben solle. Es ist hiermit jedoch nicht in Einklang zu bringen, dass Herr Fehling in seiner Umarbeitung meiner Abhandlung diese Aufzählung dennoch gibt und sie sogar durch obligate Formelspielereien auf etwa einen Druckbogen ausspinnt.

Nr. 468.

Bericht über die Einrichtung meteorologischer Stationen in den Kantonen Bern und Solothurn.

Die Tit. Direktion des Innern des Kantons Bern hat in einem Schreiben vom 7. April 1859 an die Naturforforschende Gesellschaft dahier das Ansuchen gestellt, es möchte dieselbe die Errichtung einer grössern Zahl meteorologischer Stationen an die Hand nehmen, und zu dem Ende eine Unterstützung mit Geldmitteln anerboten. Die naturforschende Gesellschaft hat sich hiezu bereit erklärt und nachdem die h. Regierung den beantragten Beitrag von 1000 Fr. für Anschaffung der Instrummente und einen jährlichen Credit von 200 Fr. für den Unterhalt derselben und allfällige Honorare an Beobachter bewilligt hatte, die Ausführung der Arbeit einer Commission, bestehend aus den HH. Prof. B. Studer, Brunner, Schinz, Fischer, den HH. Fischer-Ooster, Denzler, Hipp und dem Unterzeichneten aufgetragen. Diese Commission befasste sich im Laufe des Jahres 1859 mit den nöthigen Vorarbeiten, wie Wahl der Beobachtungsorte und Beobachter, Plan der Beobachtungen, Anschaffung der Instrumente u. s. f. und übertrug dann mit Genehmigung der Gesellschaft im Frühjahr 1860 die Prüfung und Aufstellung der Instrumente, sowie die Leitung der Beobachtungen dem Unterzeichneten.

Von der Commission waren folgende Stationen ausser den bereits bestehenden in Bern und Saanen*) bezeichnet

*) Die frühere Station in Burgdorf ist eingegangen, da der dortige Beobachter, Herr Dr. Flückiger, nach Bern übergesiedelt ist.

worden: Interlaken, St. Beatenberg, Grimsel. Faulhorn und Wasen bei Sumiswald.

Da der Wunsch geäussert worden war, auch auf dem Weissenstein eine meteorologische Station zu errichten, so knüpfte ich hierüber durch Herrn Professor Lang in Solothurn Unterhandlungen mit der dortigen naturforschenden Gesellschaft an. Die Folge davon war, dass diese Gesellschaft und die Stadtverwaltung beschlossen, auf eigene Kosten die nöthigen Instrumente für eine Station in Solothurn und eine solche auf dem Weissenstein anzuschaffen. Die Einrichtung und Leitung der Beobachtungen wurde mir ebenfalls übertragen.

Auf sämmtlichen Stationen befinden sich gegenwärtig folgende Instrumente:

1) Ein August'sches Psychrometer, bestehend aus zwei Thermometern, von welchen das Gefäss des einen stets feucht erhalten wird. Dieselben sind aufgehängt in einem Zinkblechgehäuse und sollen zur Bestimmung der Temperatur und des Feuchtigkeitszustandes der Luft dienen. Eine nähere Beschreibung der Thermometer und ihres Gehäuses habe ich bereits früher*) gegeben. Die Thermometer werden um 7 Uhr Vormittags und 2 und 9 Uhr Nachmittags abgelesen und die Resultate in die betreffenden Rubriken einer lithographirten Tabelle eingetragen.

2) Ein Gefässbarometer, von Hrn. Mechaniker Stucky dahier verfertigt. Das Gefäss hat einen innern Durchmesser von 100^{mm}, die Röhre einen solchen von 8^{mm}. Die Messingscala, mit versilberter Millimetertheilung am obern Ende, ist mittelst einer Schraube zu verschieben, so dass ein Eisenstift am untern Ende derselben immer

*) Nr. 454 dieser Mittheilungen.

auf die Oberfläche des Quecksilbers im Gefässe eingegestellt werden kann. Längs der Scala lässt sich mittelst eines Getriebes ein Nonius verschieben, der 0,1 mm abzulesen gestattet und dessen Nullpunkt dem untern Rand eines fest mit ihm verbundenen, die Röhre umfassenden Ringes entspricht. Seitwärts von der Röhre, in halber Höhe desselben befindet sich ein hunderttheiliges Thermometer. Das Gestell des Barometers ist auf allen Stationen, nachdem die Röhre mit Hülfe eines Bleiloths vertikal gestellt war, an der Wand des Beobachtungszimmers festgeschraubt worden. Sämmtliche Barometer sind in vollkommen gutem Zustande auf den Stationen angelangt. Um sich hievon überzeugen zu können, habe ich alle vorher im physikalischen Cabinet längere Zeit mit dem Fortin'schen Reisebarometer desselben verglichen und eine solche Vergleichung dann jedesmal auch auf der Station nach Aufstellung des Barometers vorgenommen. Die bei den Angaben des Reisebarometers selbst anzubringende Correction war durch Vergleichung mit einem Normalbarometer der Sternwarte ermittelt worden. — In Saanen und in Solothurn befinden sich Instrumente anderer Construction. Dasjenige in Saanen, dem dortigen Beobachter angehörend, ist ein Heberbarometer, das schon früher verglichen worden ist. In Solothurn ist ein Fortin'sches Gefässbarometer von Ernst in Paris aufgestellt; die die Glasröhre cylindrisch umhüllende Messingscala ist direkt in halbe Millimeter getheilt und mittelst des Nonius ist $^1/_{50}{}^{mm}$ abzulesen.

Der Stand des Barometers und des Thermometers attaché wird zu denselben Stunden wie der des Psychrometers notirt. Nach Kämtz*) kommt nämlich das Mittel

*) Lehrbuch der Meteorologie von Kämtz, Bd. II., S. 286.

aus diesen 3 Ablesungen dem mittlern Barometerstand des Tages sehr nahe.

3) Ein Ombrometer von Zinkblech, einen Cylinder von 600^{mm} Höhe und 357^{mm} Durchmesser darstellend. Der Boden ist konisch und besitzt in seiner Mitte einen Messinghahn zum Ablassen des Wassers. Das letztere wird mittelst eines von 10 zu 10 Cubiccentimeter getheilten Glascylinders gemessen, der 500 Cubiccentimeter fasst. Da die auffangende Fläche gerade 1000 Quadratcentimeter beträgt, so entspricht also ein Scalatheil des graduirten Glascylinders einer gefallenen Regenmenge von 0,1^{mm} Höhe. Die Bestimmung der Regenmenge bis auf 0,01^{mm} habe ich als eine unnütze Genauigkeit verworfen und das um so mehr, als die zu verschiedenen Zeiten ungleiche Benetzung und Verdunstung, welche dann einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss gewännen, doch nicht genau in Rechnung zu bringen sind. Im Sommer wird übrigens behufs Verminderung der Verdunstung in den Regenmesser ungefähr 100^{mm} unter dem obern Rand ein an die Wandung dicht anschliessender Blechtrichter mit kleiner Oeffnung eingesetzt. Der im Winter nach Entfernung dieses Trichters aufgefangene Schnee wird durch Hereinnehmen des Ombrometers in das geheizte Zimmer geschmolzen. In der Tabelle notiren die Beobachter je die unmittelbar abgelesenen Scalentheile und zwar ist ihnen anempfohlen, die Ablesungen möglichst bald nach beendigtem Regen oder Schneefall zu machen. Dass die Regenmesser überall auf freien Plätzen aufgestellt wurden, versteht sich wohl von selbst.

Das auf der Sternwarte dahier aufgestellte Ombrometer hat gegenwärtig noch etwas andere Dimensionen, nämlich die in Nr. 279 und 280 dieser Mittheilungen

von Herrn Prof. Wolf angegebenen. Da indessen der Rand des Cylinders in gleicher Höhe mit der obern Fläche des anschliessenden Holzgehäuses fällt und desshalb im Winter insbesondere bei Wind mehr Schnee in das Gefäss gelangt, als der Oeffnung entspricht, so werde ich einen ungefähr 20 cm hohen Aufsatz anbringen und dessen Auffangsfläche dann auch gleich auf 1000 Quadratcentimeter erweitern lassen.

Auf sämmtlichen Stationen werden nun ferner Beobachtungen angestellt über die *Richtung und Stärke des Windes*. Die Richtung wird bloss nach der achttheiligen Windrose bestimmt und die Stärke durch eine beizusetzende Zahl bezeichnet. Dabei bedeutet:

0 vollkommene Windstille oder ein ganz leiser Wind, welcher die Baumblätter noch nicht bewegt;

1 schwacher Wind, welcher bloss die Baumblätter bewegt;

2 mässiger Wind, welcher die kleinen Aeste bewegt;

3 starker Wind, der auch die grössern Aeste zu bewegen vermag;

4 Sturmwind, welcher Aeste bricht oder Bäume entwurzelt

Die Windrichtung und Stärke werden ebenfalls zu den 3 genannten Stunden in die Tabelle eingetragen. Zu denselben Stunden wird ferner die durchschnittliche *Witterung* des vorhergegangenen Zeitintervalls nach folgenden Abkürzungen notirt. Es bedeutet:

⊙ Sonnenschein, resp. ganz wolkenfreier Himmel;

W Wolken, resp. ganz bedeckter Himmel;

N Nebel;

R Regen;

S Schnee.

Die Zwischenstufen werden durch Combinationen dieser Zeichen ausgedrückt und zwar zeigt dann immer das voranstehende Zeichen an, dass die betreffende Witterung vorwiege über die des nachfolgenden. Unter der Rubrik „Bemerkungen“ endlich werden in der Tabelle noch aufgezeichnet die Höhe des gefallenen Schnees nach Centimetern auf einem freiliegenden horizontalen Bret gemessen; der Zug der Wolken in der Höhe; Gewitter, Platzregen, Hagel, Thau, Reif, Rauhfrost, Glatteis, Regenbogen, Höfe um Sonne und Mond, Schneeschmelzung, Schneegrenze u. s. f.

Der Station Saanen (Höhe über Meer: 1025 m) — Beobachter: Herr Pfarrer von Rütte — wurde das Psychrometer und Ombrometer schon im Juni dieses Jahres verabfolgt. Herr Pfarrer von Rütte übernahm selbst die Aufstellung, nachdem ich hier mit ihm Rücksprache darüber genommen hatte. Das Psychrometer ist an der Nordseite seines Hauses in hinreichender Höhe über dem Boden angebracht.

Auf den übrigen Stationen habe ich selbst mit Hülfe des Herrn Mechaniker Stucky die Aufstellung sämmtlicher Instrumente besorgt. Folgendes ist ein Auszug darüber aus meinem Tagebuch:

30. Juni 1860. St. Beatenberg (Höhe über Meer: 1150m). Beobachter: Herr Pfarrer Krähenbühl. Das Psychrometergehäuse an der Nordseite des Hauses unter einem stark überhängenden Dache, 4 — 5 m über dem Boden angebracht. Der abgelesene Barometerstand bedarf keiner Correction. Die Windfahne des Kirchthurmes eingerostet, daher die Windrichtung nach einem an einer Stange befestigten Bande beurtheilt. Zeitregulirung mangelhaft, indem die Uhr nach der Abfahrt des Dampfbootes im Neuhaus gerichtet wird.

1. Juli 1860. Interlaken (Höhe über Meer: 570 m). Beobachter: Herr Pfarrhelfer Gerber im Schloss daselbst. Das Psychrometergehäuse an der Nordostseite des Hauses, 4 — 5 m über dem Boden befestigt, vor den Strahlen der Morgensonne durch einen vorstehenden Baum geschützt. Der Barometerstand bedarf keiner Correction. Die Windrichtung wird aus demselben Grund, wie in Beatenberg, mittelst eines Bandes beobachtet.

3. August 1860. Faulhorn (Höhe über Meer: 2660m). Beobachter: Herr Bohren, Wirth. Das an der Nordseite

des Hauses angebrachte Psychrometergehäuse gleich in der ersten Nacht durch einen heftigen Sturm losgerissen und sammt den Thermometern zertrümmert. (Es ist dasselbe seither nicht durch ein neues ersetzt worden.) Der Barometerstand bedarf wegen zu kurzer Scala einer Correction von + 0,5 mm. Die Windrichtung vor der Hand nicht beobachtet. Die Zeitregulirung sehr mangelhaft. Bloss Sommerstation.

7. August 1860. Grimsel (Höhe über Meer: 1880 m). Beobachter: Frau Frutiger, Wirthin, im Sommer; während des Winters soll ein Knecht beobachten. Das Psychrometer an der Nordwestseite des Hauses, 5—6 m über der Eingangsthüre angebracht, durch einen vorspringenden Anbau vor der Nachmittagssonne geschützt. Am abgelesenen Barometerstand ist eine Correction von + 0,2 mm anzubringen. Die Windrichtung ebenfalls an einem Bande beobachtet. Zeitregulirung mangelhaft

3. September 1860. Wasen bei Sumiswald (Höhe über Meer: 740 m). Beobachter: Herr Lehrer Kohler. Das Psychrometer an der Nordseite des Hauses, 6—7 m über dem Boden. Barometerstand richtig. Windrichtung nach der Wetterfahne des gegenüberstehenden Schulhauses beurtheilt.

4. September 1860. Solothurn (Höhe über Meer: 440 m). Beobachter: Herr Apotheker Pfähler, wohnhaft auf einem Landgute vor der Stadt. Das Psychrometer an der Nordseite des Hauses 5—6 m über dem Boden befestigt. Das Barometer richtig. Die Windrichtung nach einer neu anzufertigenden Wetterfahne beurtheilt, welche auf einer gegenüberstehenden Scheuer aufgestellt werden soll.

5. September 1860. Weissenstein (Höhe über Meer: 1300 m). Beobachter: Herr Gschwind, Wirth, oder meistentheils einer seiner Knechte. Das Psychrometer an der Nordseite der die beiden Häuser verbindenden Gallerie, 5—6 m über dem Boden. Am Barometerstand ist eine Correction von + 0,4 mm anzubringen.

Was die meteorologischen Beobachtungen in Bern selbst betrifft, so wird darin mit Neujahr 1861 eine Veränderung erfolgen. Es sind nämlich dieselben mit Ausnahme der Lufttemperatur, die in neuerer Zeit gar nicht beobachtet wurde, bisdahin in verdankenswerther Weise von Herrn Koch gemacht worden. Am 24. Oktober

dieses Jahres habe ich nun auf dem Münsterthurme mit Bewilligung der Tit. städtischen Polizeidirektion ein Psychrometer an der Nordseite des Thurmes in der Höhe der Gallerie anbringen lassen, welches zu den mehrfach angegebenen Stunden vom Thurmwächter, Herrn Reinhard, abgelesen wird. Da es nun wünschenswerth erschien, alle Beobachtungen, wenn immer möglich, an ein und demselben Orte anstellen zu lassen und Herr Reinhard sich zur Uebernahme bereit erklärte, so soll noch im Laufe dieses Monats ein Barometer auf dem Thurme aufgestellt werden und alle Beobachtungen bis auf diejenigen am Ombrometer von Neujahr an dort gemacht werden. Die Regenmessungen werde ich von diesem Zeitpunkte an auf der Sternwarte durch meinen Assistenten ausführen lassen.

Aus dem Vorigen geht nun hervor, dass die Beobachtungen mehrerer Stationen nur dann wahren Werth erlangen werden, wenn man für dieselben namentlich hinsichtlich der Zeitregulirung und Beobachtung der Windrichtung noch etwas thun wird.

Bern, den 15. Dezember 1860.

H. Wild.

Nachtrag. Am 7. Januar 1861 ist endlich auch in Olten noch eine meterologische Station auf Kosten der dortigen naturforschenden Gesellschaft errichtet worden. Beobachter ist daselbst Herr Th. Munzinger-Meyer, Kaufmann. Die Instrumente entsprechen ganz den oben beschriebenen. Gemäss Vergleichungen in Bern und nach der Aufstellung in Olten bedarf der abgelesene Barometerstand keiner Correction, dagegen ist von den Angaben des Thermometers Att. $0{,}6^0$ zu subtrahiren. Das Psychrometergehäuse ist an der Nordseite des Hauses neben einer Galerie in $4 — 5^m$ Höhe über dem Boden angebracht worden. Der Nullpunkt der darin aufgehängten Thermometer ist bei beiden um $0{,}2^0$ hinaufgerückt, es ist also von ihren Angaben je 0,2 zu subtrahiren. Die Windfahnen der Stadtkirchthürme sind mangelhaft, es wird daher bis auf Weiteres auch nach einem Bande die Windrichtung beurtheilt.

Verzeichniss der Mitglieder der Bernerischen Naturforsch. Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres.)

Herr v. Fischer-Ooster, Präsident für 1860.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ Christener, Bibliothekar der Schweiz. Nat. Gesellschaft seit 1847, und Correspondent derselben seit 1849
„ J. Koch, Unterbibliothekar seit 1857

Herr	Anker, M., Professor der Thierarzneikunde	(1822)
„	Antenen, Schulinspector	(1849)
„	Beck, Eduard	(1853)
„	Benteli, Notar	(1858)
„	Benteli, Rud., Hauptmann	(1858)
„	v. Bonstetten, Aug., Dr. der Phil.	(1859)
„	Bron, Notar zu Corban	(1853)
„	Brügger, Lehrer	(1848)
„	Brunner, Dr. und Professor der Chemie	(1819)
„	Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
„	Bürki, Grossrath	(1856)
„	Christener, Lehrer an der Kantonsschule	(1846)
„	Cramer, Gottl., Arzt in Leuzigen	(1854)
„	Demme, Dr. und Professor der Medicin	(1844)
„	Denzler, Heinr., Ingenieur	(1854)
„	Durand, J., Prof. der Mathem. in Pruntrut	(1853)
„	Durheim, Ingenieur	(1850)
„	v. Erlach, Med Dr.	(1846)
„	Escher, eidgen. Münzdirektor	(1859)
„	v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. der Chemie	(1845)
„	Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt	(1856)
„	v. Fischer-Ooster, Karl	(1826)
„	Fischer, L., Dr., Professor der Botanik	(1852)
„	Flückiger, Dr., Staats-Apotheker	(1853)
„	Flügel, Notar	(1858)
„	Frey, Bundesrath	(1849)
„	Froté, E., Ingenieur in St. Immer	(1850)
„	Furrer, Dr., Bundesrath	(1856)

Herr Ganguillet, Oberingenieur . . . (1860)
„ Gerber, Professor der Thierarzneikunde (1831)
„ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . (1844)
„ Grépin, Med. Dr. in Delsberg . . (1853)
„ Guthnick, gew. Apotheker . . . (1857)
„ Haller, Friedr., Med. Dr. . . . (1827)
„ Hamberger, Joh., Lehrer an der Realschule (1845)
„ Hebler, Docent der Philosophie . . (1857)
„ Henzi, R., Med. Dr. . . . . (1829)
„ Hermann, Dr. und Prof. der Medicin . (1832)
„ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg . . . . . (1852)
„ Jaumann aus Appenzell, gew. Apotheker (1860)
„ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin. (1853)
„ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
„ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
„ Kinkelin, Lehrer der Mathematik in Basel (1856)
„ Koch, Joh., Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
„ König, Med. Dr. . . . . (1855)
„ Krieger, K., Med. Dr. . . . (1841)
„ Kuhn, Fr , Lehrer in Nidau . . (1841)
„ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl . (1848)
„ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
„ Lanz, Med Dr., in Biel . . . (1856)
„ Lasche, Dr., Lehrer an der Kantonsschule (1858)
„ Lauterburg, R., Ingenieur . . (1851)
„ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
„ Leuch, August, Apotheker . . . (1845)
„ Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
„ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . . (1854)
„ Lutz, F. B., Med Dr. . . . . (1816)
„ Maron, Lehrer in Erlach . . . (1848)
„ v. Morlot-Kern . . . . . (1855)
„ Müller, Genieoberst . . . . (1839)
„ Müller, Apotheker . . . . (1844)
„ Müller, J., Lehrer in Biel . . . (1847)
„ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
„ Oth, Gustav, Hauptmann . . . (1853)
„ Papon Dr. Phil. . . . . (1859)
„ Perty, Dr. und Prof. der Naturwissenschaften (1848)
„ Quiquerez, A., Ingenieur, in Délémont (1853)
„ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
„ Rau, Dr. und Professor der Medicin . (1834)

Herr v. Rappart, Gutsbesitzer . . . (1853)
„ Ribi, Lehrer der Mathem. an d. Realschule (1859)
„ Schiff, M., Dr., ord. Prof. d. vergl. Anatomie (1856)
„ Schiff, H., Dr. Phil., Docent der Chemie (1859)
„ Schild, Dr., Lehrer an der Kantonsschule (1856)
„ Schinz, Dr., Lehrer an der Realschule (1857)
„ Schläfli, Professor der Mathematik . (1846)
„ Schneider, Med. Dr., gew. Regierungsrath (1845)
„ Schumacher, Zahnarzt . . . (1849)
„ Schumacher, Metzger . . . . (1858)
„ Shuttleworth, R., Esqr. . . . (1835)
„ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
„ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
„ Stierlin, Rob., Direktor der Mädchenschule (1855)
„ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
„ Studer, B., Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
„ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
„ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
„ Tenner, Dr., Apotheker . . . . (1856)
„ Trächsel, Dr., Docent der Philosophie (1857)
„ Trog, Vater, Apotheker in Thun . (1844)
„ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . . (1851)
„ Valentin, Dr. und Prof. der Medicin. (1837)
„ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . . (1856)
„ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1845)
„ v. Wattenwyl-Fischer . . . (1848)
„ Wild, Karl, Med. Dr. . . . . (1828)
„ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
„ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
„ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
„ Wydler, H., gew. Professor der Botanik (1850)
„ Ziegler, A., Dr. Med. . . . (1859)
„ Zündel, Prof. an der Realschule . . (1850)
„ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

Herr	Beetz, Professor der Physik in Erlangen	(1856)
„	Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien	(1827)
„	Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld	(1844)
„	Custer, Dr., in Aarau	(1850)
„	v. Fellenberg, Wilhelm	(1851)
„	Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande	(1823)
„	Graf, Lehrer in St. Gallen	(1858)
„	Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich	(1835)
„	Gygax, Rudolf	(1839)
„	Henzi, Friedr., Ingénieur des mines	(1851)
„	May, in Karlsruhe	(1846)
„	Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn	(1815)
„	Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel	(1844)
„	Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen	(1823)
„	Morlot, A., Professor	(1854)
„	Mousson, A., Dr. u. Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
„	Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel	(1853)
„	Schinz, Rud., Dr. und Prof. in Zürich	(1802)
„	Theile, Professor der Medicin in Jena	(1834)

Jahrgang 1850 (Nr. 167 — 194), zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195 — 223), zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224 — 264), zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265 — 309), zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310 — 330), zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331 — 359), zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360 — 384), zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385 — 407), zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408 — 423), zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424 — 439), zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440 — 468), zu 4 Fr.

Die Jahrgänge 1843 — 1849 sind vergriffen. Die obigen eilf Jahrgänge zusammen sind zu dem ermässigten Preis von 30 Fr. erhältlich.

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

506
N28
nos. 408
46
1858-1

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.